



UNIVERSIDAD ESAN

FACULTAD DE INGENIERÍA

INGENIERÍA INDUSTRIAL Y COMERCIAL

Incremento de la satisfacción del cliente aplicando Lean Manufacturing y Economic  
Order Quantity en la empresa Unión de Concreteras S.A.

Tesis para optar el Título de Ingeniero Industrial y Comercial que presenta:

Alexander Segundo Puse Saavedra

Asesor: David Arturo Tinoco Neyra

Lima, septiembre de 2021

Esta tesis denominada:

INCREMENTO DE LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE APLICANDO LEAN  
MANUFACTURING Y ECONOMIC ORDER QUANTITY EN LA EMPRESA  
UNIÓN DE CONCRETERAS S.A.

ha sido aprobada.



.....  
Ciro Javier Mejía Elías (Jurado presidente)



.....  
Roberto Leonardo Tello Yuen (Jurado)



.....  
Julio Alberto Reyna Ramos (Jurado)

Universidad ESAN

2021

INCREMENTO DE LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE APLICANDO LEAN  
MANUFACTURING Y ECONOMIC ORDER QUANTITY EN LA EMPRESA  
UNIÓN DE CONCRETERAS S.A.

### **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad ESAN, particularmente agradezco a mis profesores quienes me han ayudado durante mi vida universitaria a ser perseverante, constante y a tener aptitud para ejercer las responsabilidades que tenemos en nuestro camino al éxito. A mi asesor. Ing. David Tinoco, por la asesoría brindada, quién con sus conocimientos, experiencia y motivación he logrado la culminación de la tesis.

## **DEDICATORIA**

A mis padres, hermana y abuelos, por haberme forjado como la persona que soy actualmente; mucho de mis logros se los debo a ustedes. Que Dios los bendiga.

## Índice General

Resumen .....	1
Introducción.....	3
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
1.1    Descripción de la situación problemática.....	4
1.2    Formulación del problema.....	7
1.2.1    Problema general .....	7
1.2.2    Problemas específicos.....	7
1.3    Objetivo de la investigación .....	8
1.3.1    Objetivo general .....	8
1.3.2    Objetivos específicos.....	8
1.4    Justificación de la investigación.....	8
1.4.1    Teórica. ....	8
1.4.2    Práctica. ....	9
1.4.3    Metodológica.....	9
1.5    Delimitación del Estudio .....	9
1.5.1    Espacial.....	9
1.5.2    Temporal.....	10
1.5.3    Conceptual.....	10
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	11
2.1    Antecedentes de la investigación.....	11
2.1.1    Tesis Relacionada .....	11
2.1.2    Artículos Relacionados.....	17
2.2    Bases Teóricas .....	23
2.2.1    Gestión de proveedores .....	23

2.2.2 Logística de abastecimiento.....	25
2.2.3 Supply Chain .....	26
2.2.4 Selección de proveedores .....	26
2.2.5 Seguimiento de proveedores y recepción de pedidos .....	27
2.2.6 Fundamentos de la Filosofía Lean.....	27
2.2.7 Metodología Lean aplicado en la cadena de valor logístico.....	28
2.2.8 Entrega de pedidos a tiempo.....	31
2.2.9 Negociación con los proveedores .....	31
2.2.10 Satisfacción del cliente interno.....	33
2.2.11 Nivel de servicio.....	33
2.2.12 Supply Chain 4.0 .....	33
2.2.13 Single Source.....	34
2.3 Marco Conceptual.....	34
2.4 Hipótesis .....	36
2.4.1 Hipótesis General .....	36
2.4.2 Hipótesis Específicas .....	36
2.5 Determinación de variables .....	37
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....	42
3.1 Diseño de la Investigación.....	42
3.1.1 Enfoque.....	42
3.1.2 Alcance .....	43
3.1.3 Diseño.....	43
3.2 Población y Unidad de análisis.....	45
3.3 Técnicas de recolección de datos .....	46
3.4 Técnicas de análisis de información.....	53

3.5	Cronogramas de actividades y presupuesto .....	56
CAPÍTULO IV: ENTORNO EMPRESARIAL .....		58
4.1	Descripción de la empresa .....	58
4.1.1	Reseña histórica y actividad económica .....	58
4.1.2	Descripción de la organización .....	63
4.1.3	Datos Generales estratégicos de la empresa .....	63
4.2	Modelo de negocio Actual .....	70
4.3	Mapa de proceso y cadena de valor actual .....	71
4.3.1	Descripción de los procesos .....	72
CAPÍTULO V: DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN .....		75
5.1	Determinación y Evaluación de alternativas de solución .....	75
5.2	Propuesta de solución .....	80
5.2.2	Desarrollo de actividades – aplicación de herramientas de solución .....	80
5.2.1	Planeamiento y descripción de actividades .....	121
5.3	Medición de la solución .....	123
5.3.1	Análisis de indicadores cuantitativo y/o cualitativo .....	136
5.3.2	Simulación de solución. Aplicación de Software .....	141
CAPÍTULO VI: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA PREVIA Y POSTERIOR A LA IMPLMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN .....		146
6.1	Evaluación económica – financiera del proyecto solución .....	146
6.1.1	Flujo de caja Económico .....	147
6.1.2	Ingresos y costos ajustados a la solución .....	149
6.1.3	Análisis del retorno de la inversión (ROI) .....	153
6.1.4	Determinación del valor actual neto, Tasa interno de retorno, ratio de beneficio costo y periodo de recuperación .....	154
6.2	Análisis de sensibilidad ante riesgos financieros .....	156



CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	159
7.1    Objetivo de la investigación alcanzada .....	159
7.1.1    Conclusión alcanzada .....	159
7.1.2    Recomendación .....	159
7.2    Objetivo de Investigación Específico 1 .....	159
7.2.1    Conclusión alcanzada .....	160
7.2.2    Recomendación .....	160
7.3    Objetivo de Investigación Específico 2 .....	160
7.3.1    Conclusión alcanzada .....	160
7.3.2    Recomendación .....	161
7.4    Objetivo de Investigación Específico 3 .....	161
7.4.1    Conclusión alcanzada .....	161
7.4.2    Recomendación .....	161
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: .....	162
ANEXOS .....	166
Anexo 1: Árbol de Problemas .....	166
Anexo 2: Árbol de objetivos.....	167
Anexo 3: Entrevistas exploratorias realizadas .....	168
Anexo 4: Encuesta de satisfacción a los clientes internos.....	172
Anexo 5: Cuestionario sobre mejora de gestión de proveedores a clientes internos.....	173
Anexo 6: Calificación de Proveedores .....	174
Anexo 7: Calculo para el costo de oportunidad del inversionista .....	178
Anexo 8: Ratio del nivel de servicio del sector de Construcción .....	181

## Índice de Figuras

Figura 1: Factores considerados relevante para lograr posicionamiento en el mercado .....	5
Figura 2: Satisfacción del cliente.....	6
Figura 3:Nivel de servicio del proveedor Globaltec S.A.C.....	6
Figura 4: Proceso de evaluación y selección de proveedores.....	19
Figura 5: Sistema de gestión de proveedores .....	24
Figura 6: Relationship Management.....	25
Figura 7 Supply chain management .....	26
Figura 8: Lean six sigma aplicado a la cadena de valores.....	29
Figura 9: Técnicas efectivas de negociación .....	31
Figura 10: Diseño de la Investigación .....	43
Figura 11 Participación en las ventas por unidades de negocio .....	58
Figura 12 : Tipos de cemento. ....	60
Figura 13:Nivel de Servicio a lo largo de 2018 - 2019 .....	61
Figura 14 : Participación de mercado de empresas concreteras .....	62
Figura 15: Matriz I - E.....	68
Figura 16: Foda Cruzada. ....	69
Figura 17: Proceso de pedido de concreto.....	72
Figura 18: Proceso de distribución .....	74
Figura 19:Diagrama Ishikawa .....	77
Figura 20: Nivel de servicio promedio de enero a octubre del 2019.....	81
Figura 21: Resumen de los niveles de servicio de 3 proveedores .....	85
Figura 22:Diagrama de Pareto en valorización .....	93
Figura 23: Diagrama de Pareto en disponibilidad de stock .....	94
Figura 24:Diagrama de Pareto de los factores de insatisfacción .....	98
Figura 25 : Diagrama de Ishikawa.....	99
Figura 26: Pronóstico de Regresión Lineal .....	110

Figura 27: Pronóstico Empírico.....	111
Figura 28:Pronóstico exponencial .....	111
Figura 29: Pronóstico Móvil Simple .....	112
Figura 30:Pronóstico Móvil de 3años.....	113
Figura 31: Pronóstico Suavizamiento exponencial .....	114
Figura 32: Pronóstico de Tendencia .....	115
Figura 33: Pareto mejorado .....	118
Figura 34:Diagrama de Pareto - Grupo de Familias.....	125
Figura 35: Diagrama de Pareto de la subfamilia de motores.....	127
Figura 36: Matriz de Kraljic para los productos de la subfamilia motores .....	128
Figura 37: Gráfica del método EOQ .....	134
Figura 38: Diagrama de flujo del modelo propuesto del proceso de compra.....	141
Figura 39: Simulación de la situación actual del proceso de compra.....	142
Figura 40: Simulación de la situación futura del proceso de compra.....	142
Figura 41: Patrimonio y Pasivo .....	147
Figura 42: VANE V.S COK.....	156
Figura 43:INVERSIÓN VS VANE.....	157
Figura 44:Cuestionario sobre mejora de gestión de proveedores a clientes internos.....	173
Figura 45: Riesgo País - Perú .....	178
Figura 46: Gráfica de riesgo país - Perú .....	179
Figura 47: Beta no apalancado .....	179
Figura 48: Prima de riesgo .....	180
Figura 49: Nivel de servicio – Sector Construcción.....	181

## Índice de Tablas

Tabla 1: Cuadro de definición de variables de la Hipótesis General.....	37
Tabla 2: Cuadro de definición de variables de la Hipótesis Específica 1.....	38
Tabla 3: Cuadro de definición de variables de la Hipótesis Específica 2.....	39
Tabla 4: Cuadro de definición de variables de la Hipótesis Específica 3.....	40
Tabla 5: Matriz de Consistencia .....	41
Tabla 6: Tabla de valorización de enfoque cuantitativo.....	42
Tabla 7: Tabla de valorización - Enfoque cualitativo.....	42
Tabla 8: Criterios de evaluación.....	44
Tabla 9: Requisitos de un Diseño Experimental .....	44
Tabla 10: Diseño No Experimental .....	44
Tabla 11: Tabla de valorización de tipos de diseño no experimental.....	45
Tabla 12: Técnica de Recolección de variables de la hipótesis general. ....	47
Tabla 13: Técnica de Recolección de variables de la Hipótesis específica. ....	48
Tabla 14: Instrumento de medida .....	49
Tabla 15: Operacionalización de la variable general.....	51
Tabla 16: Operacionalización de las variables específicas.....	51
Tabla 17: Tabla de valoración para identificar herramientas de solución.....	54
Tabla 18: Cronograma de actividades .....	56
Tabla 19: Presupuesto de Tesis .....	57
Tabla 20: Real vs Sector vs Objetivo .....	61
Tabla 21: Organigrama.....	63
Tabla 22 : Nexos entre los objetivos estratégicos de la compañía y los objetivos específicos del proyecto de tesis .....	64
Tabla 23: Matriz Foda .....	65
Tabla 24: Matriz EFE .....	66
Tabla 25: Matriz EFI .....	67

Tabla 26: Canvas .....	70
Tabla 27: Mapa de procesos .....	71
Tabla 28: Cadena de valor .....	71
Tabla 29: Proceso de pedidos de órdenes de compra. ....	73
Tabla 30: Criterios de Evaluación .....	75
Tabla 31: Valoración para elegir el problema central .....	75
Tabla 32: Tabla de valoración para identificar herramienta de diagnóstico.....	76
Tabla 33: Recomendaciones sobre las causas principales.....	78
Tabla 34: Análisis del diagrama Ishikawa.....	79
Tabla 35: Valoración para identificar herramientas de solución.....	80
Tabla 36: Nivel de Servicio de los proveedores - 1era semana de septiembre .....	81
Tabla 37: Cuadro resumen de 3 proveedores seleccionados .....	86
Tabla 38: Resumen de ventas no realizadas por no contar con stock del proveedor en contrato .....	86
Tabla 39: 10 ítems con mayor consumo – Ferreyros S.A .....	87
Tabla 40: 10 ítems con mayor consumo – Motriza S.A .....	88
Tabla 41: 10 ítems con mayor consumo - Corporación la sirena S.A.C .....	88
Tabla 42: Ventas no realizadas por no contar con stock – Ferreyros S.A.....	89
Tabla 43: Ventas no realizadas por no contar con stock – Motriza S.A .....	90
Tabla 44: Ventas no realizadas por no contar con stock – Motriza S.A .....	91
Tabla 45: Ventas no realizadas por no contar con stock – Corporación la sirena S.A.C .....	92
Tabla 46: Proveedores que generan un gran impacto a la empresa.....	95
Tabla 47: Pasos del ciclo PDCA .....	96
Tabla 48: Encuesta de satisfacción al cliente - Área de mantenimiento .....	97
Tabla 49: Análisis del Diagrama Ishikawa.....	100
Tabla 50 : Causa – Recomendación .....	101
Tabla 51: Actividad 1 - Cronograma de reuniones.....	103

Tabla 52: Cronograma de reuniones.....	104
Tabla 53: Matriz para selección de proveedores .....	106
Tabla 54: Análisis de valor útil. ....	107
Tabla 55: Gráfico del método EOQ.....	108
Tabla 56: Gráfico de costos v.s cantidad a ordenar .....	109
Tabla 57: Regresión Lineal.....	109
Tabla 58: Pronóstico Empírico .....	110
Tabla 59: Pronóstico Exponencial.....	111
Tabla 60: Pronóstico Promedio Móvil Simple .....	112
Tabla 61: Pronóstico MA3 .....	113
Tabla 62: Suavizamiento exponencial.....	114
Tabla 63: Pronóstico – Tendencia .....	115
Tabla 64: Errores de los pronósticos .....	116
Tabla 65: Excel automatizado - EOQ.....	116
Tabla 66: Cronograma de ingreso de repuestos.....	117
Tabla 67: Encuesta de satisfacción del cliente mejorado .....	118
Tabla 68. Dashboard propuesto .....	119
Tabla 69: Criterios para evaluar a los proveedores .....	119
Tabla 70: Calificación - Servicio.....	120
Tabla 71: Calificación - Puntualidad .....	120
Tabla 72: Calificación - Calidad.....	120
Tabla 73: Calificación - Precios .....	120
Tabla 74: Criterios de Evaluación .....	121
Tabla 75: Resultados de la evaluación a los proveedores – último trimestre del 2019.....	121
Tabla 76: Actividades para el desarrollo de la solución.....	122
Tabla 77: Familia de grupos de repuestos - Área de mantenimiento .....	124
Tabla 78: Clasificación según grupos de familia.....	125

Tabla 79: Clasificación ABC de la subfamilia motores .....	126
Tabla 80: Clasificación de la Familia Motores.....	126
Tabla 81: Valor de dimensiones de la matriz Kraljic .....	128
Tabla 82: Calificación para la selección de los proveedores.....	129
Tabla 83: Calificación obtenida por proveedor .....	130
Tabla 84. Cantidad de Inyectores que se compraron en el 2019 .....	130
Tabla 85: Método LIFO actual del repuesto.....	131
Tabla 86: Método LIFO propuesto del repuesto .....	132
Tabla 87: Método EOQ aplicado al repuesto .....	133
Tabla 88: Costos del método EOQ .....	134
Tabla 89: Comparación de costos actual vs propuesto.....	135
Tabla 90: Proyección de ahorro anual para subfamilia Motores - Clasificación A.....	135
Tabla 91: Análisis de Indicadores - Hipótesis general .....	136
Tabla 92: Análisis de Indicadores - Hipótesis Específica 1 .....	137
Tabla 93: Análisis de Indicadores - Hipótesis Específica 2 .....	137
Tabla 94: Análisis de Indicadores - Hipótesis Específica 3 .....	138
Tabla 95: Nivel de servicio de los proveedores proyectado.....	140
Tabla 96: Resultado para Recurso .....	143
Tabla 97: Actividad del proveedor .....	143
Tabla 98: Actividad del usuario.....	144
Tabla 99: Diagrama de resultado de encuesta a clientes internos .....	145
Tabla 100: Información General.....	147
Tabla 101: Flujo de caja Operativo .....	148
Tabla 102: Flujo de Caja Económico .....	148
Tabla 103: Información general con escenario pesimista y optimista .....	148
Tabla 104: Flujo de caja operativo con escenario pesimista y optimista .....	149
Tabla 105: Flujo de caja económico con escenarios pesimista y optimista .....	149

Tabla 106: Incremento de ventas.....	149
Tabla 107: Ahorro en el proceso de compras .....	150
Tabla 108: Ahorro de costos por una correcta selección de proveedores .....	150
Tabla 109: Ingresos de la Solución .....	151
Tabla 110: Egresos ajustados a la solución .....	151
Tabla 111: Inversión en capacitación al personal.....	152
Tabla 112: Costo de oportunidad del Inversionista - COK .....	153
Tabla 113: ROI del proyecto .....	153
Tabla 114: Análisis Financiero del proyecto Solución.....	154
Tabla 115: Flujo de caja del proyecto .....	154
Tabla 116: Relación Costo - Beneficio del proyecto.....	155
Tabla 117: Periodo de Recuperación del proyecto .....	155
Tabla 118: Flujo de Caja Económico del VAN.....	156
Tabla 119: Análisis Unidimensional COK - VAN.....	156
Tabla 120: Análisis Unidimensional de la Inversión.....	157
Tabla 121: ¿Qué pasaría si la Inversión cambia? .....	158
Tabla 122: Encuesta de Satisfacción al cliente.....	172
Tabla 123: Resultados del proveedor Ferreyros S.A.....	174
Tabla 124: Resultados del proveedor Distribuidora Cummins Perú S.A.C .....	175
Tabla 125: Resultados del proveedor Modasa S.A .....	176
Tabla 126: Resultados del proveedor Agepsa S.A.C .....	177



## **Resumen**

El presente estudio tiene por objetivo incrementar la satisfacción del cliente a través de la implementación de una mejora en la gestión de proveedores, desarrollando alianzas estratégicas con los proveedores. Para lograrlo, se realizó el diagnóstico y análisis de la empresa mediante un enfoque holístico, esta permitirá que se consolide una buena relación con los proveedores.

Asimismo, se detallará las propuestas de mejoras en base a algunas herramientas de Lean Manufacturing aplicado a la cadena valor logístico, tales como: Pareto, Ishikawa, PDCA y otras herramientas como: Economic Order Quantity, matriz de Kraljic y matriz de criticidad, esta última tiene por objetivo identificar al mejor proveedor y así atender los requerimientos solicitados de manera oportuna, buscando incrementar el nivel de satisfacción del usuario, perteneciente al área de mantenimiento, variable que será analizada mediante encuestas realizadas.

Al implementar la propuesta se logrará un ahorro de S/302,182.82 soles en 6 meses por mejoras del proceso de compras, ahorro de costos por una correcta selección de proveedores e incremento de venta. Además, se logrará reducir la cantidad de reclamos por parte del usuario del área de mantenimiento en un 83%, lo que permitirá una satisfacción del cliente, tanto interno como externo.

Palabras Clave:

Plan de adquisiciones, mejora continua, satisfacción del cliente, Lean manufacturing, gestión de proveedores.

## **Abstract**

The objective of this study is to increase customer satisfaction through the implementation of an improvement in supplier management, developing strategic alliances with suppliers. To achieve this, the diagnosis and analysis of the company was carried out through a holistic approach, this may consolidate a good relationship with suppliers.

Likewise, the improvement proposals based on some of Lean Manufacturing applied to the logistics value chain will be detailed, such as: Pareto, Ishikawa, PDCA and other tools such as: Economic Order Quantity, Kraljic matrix and criticality matrix, the latter has The objective is to identify the best supplier and thus meet the requested requirements in a timely manner, seeking to increase the level of user satisfaction, belonging to the maintenance area, a variable that will be analyzed through surveys carried out.

By implementing the proposal, a saving of S / 302,182.82 soles will be achieved in 6 months due to improvements in the purchasing process, cost savings due to a correct selection of suppliers and an increase in sales. In addition, it will be possible to reduce the number of complaints by the user of the maintenance area by 83%, which will achieve customer satisfaction, both internally and externally.

Keywords:

Procurement plan, continuous improvement, customer satisfaction, Lean manufacturing, Supplier management.

## **Introducción**

La inapropiada gestión de abastecimiento es una de las principales preocupaciones, donde estas surgen a las diversas incertidumbres entre los niveles de la red de abastecimiento como la pérdida de ventas por bajas existencias, obsolescencia de productos, costos relacionados con transporte e inventario. “Las demoras en la generación de órdenes de compra, la falta de proveedores calificados, muchas veces impiden llegar a una negociación adecuada, lo cual se puede mejorar aplicando las técnicas de abastecimiento estratégicos” (Mendoza & Cevallos, 2016, p.130). “El abastecimiento estratégico es pieza clave para las organizaciones que practican los principios de la administración de la cadena de suministro, porque contempla la gestión efectiva de la base de suministradores mediante la identificación y selección de proveedores” (Cristóbal & Ávila, 2015, p.98).

El objetivo de la investigación es incrementar la satisfacción del cliente, a través de la implementación de una mejora en la gestión de proveedores que permita establecer que lo suministros de la empresa concretera se provean en el momento oportuno y al menor costo, de tal forma que se facilite y la administración cuente con una herramienta de gestión de la cadena de abastecimiento que proporcione una dirección óptima e impacte de manera positiva en el usuario final

Las competencias generadas por la globalización han hecho que las empresas busquen nuevas estrategias, herramientas y métodos para abastecer de manera adecuada su cadena de abastecimiento. “La logística moderna debe ser entendida como el medio para la adquisición, la producción y la operación de todo el proceso hasta la entrega del consumidor” (Breval & Rodríguez, 2017, p.266). “Es necesario establecer redes logísticas de abastecimiento y distribución con relaciones de largo plazo, es decir, se deben cultivar socios así: Negociador – comprador, comercializador – distribuidor, colega – competencia y cliente – consumidor final” (Restrepo, 2014, p.54).

## **CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1 Descripción de la situación problemática**

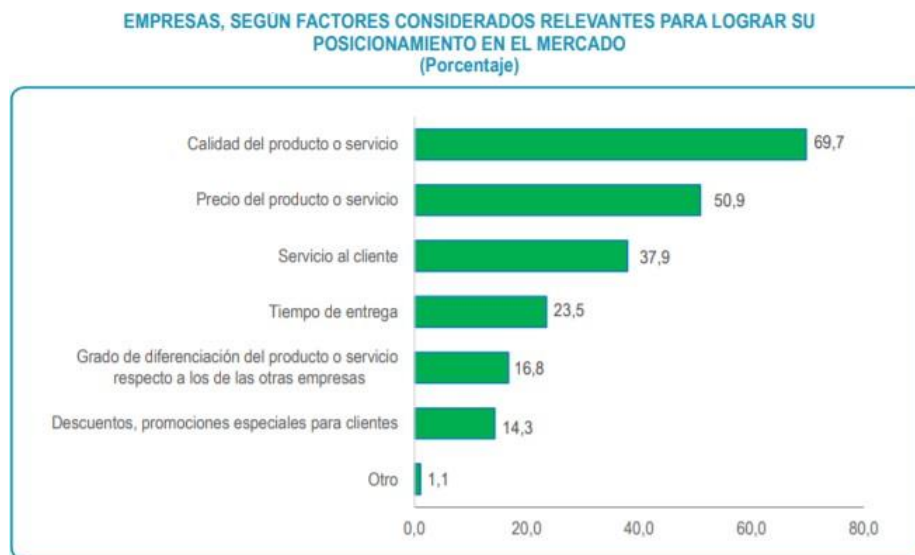
En la actualidad, muchas empresas buscan minimizar costos y tiempo, a través de sus proveedores, sin embargo, no todas las empresas clientes tratan a los proveedores como sus aliados estratégicos. “La logística moderna debe ser entendida como el medio para la adquisición, la producción y la operación de todo el proceso hasta la entrega del consumidor”. (Breval & Rodriguez, 2017, p.266). El modelo de abastecimiento es un factor importante de la cadena de suministros, ya que impacta en el resultado final y agrega valor a lo largo de la cadena.

A nivel mundial, no existe un solo método de abastecimiento para gestionar a los proveedores, sino una variedad para cada empresa. Además, ¿Cómo identificamos de tener a los mejores proveedores? Aquellos que cumplan los criterios y objetivos en cuanto al tiempo de entrega, calidad de los productos, costos, trazabilidad y entre otros factores que sean relevante y tengan un gran impacto para la empresa. Asimismo, establecer stock de seguridad para que en caso haya un paro nacional o demora en el tránsito de importaciones, por la misma situación actual del COVID 19 que estamos viviendo ayudará a no poner en riesgo los artículos críticos que deben permanecer en el almacén. Debido a la globalización, “las compañías necesitan cambiar estrategias utilizadas concentrándose en la relación con proveedores, así como también en aumentar la competitividad y generar ahorros”. (Mendoza & Cevallos, 2016, p.132).

Las redes de los proveedores están cambiando, ya que han contribuido a mejorar los procesos de compras, en especial a las facturas electrónicas. Además, para los proveedores la incorporación a la red facilita una mayor comunicación e iteración con clientes potenciales y pueda incrementar de forma exitosa su negocio. Adicionalmente, el gran desafío que tienen los proveedores que realizan sus transacciones u operaciones logísticas es incorporar proveedores locales y uno de los principales problemas a nivel nacional es la falta de proveedores locales, ya que la mayoría de los artículos son importados. Por otra parte, “las fluctuaciones, por parte de los proveedores, si tiene un impacto significativo en los costos totales de la cadena de suministros, conformados por los costos de inventario, costos faltantes y los costos de set up”. (Merlano & coronado, 2018, p.7).

En la figura número 1, se muestra que para lograr un buen posicionamiento en el mercado es necesario la calidad del producto; en el caso del factor del tiempo de entrega con un 23.5 % es importante que el proveedor atienda de manera oportuna y con la cantidad solicitada. Además, los clientes actualmente exigen un buen producto y que superen sus expectativas. Esta información, según el Instituto Nacional de Estadística e Informática menciona los principales factores a considerar, para que las empresas puedan lograr un buen posicionamiento en el mercado y uno de los indicadores de la logística de entrada está en el puesto número cuatro, haciendo referencia al tiempo de entrega.

*Figura 1: Factores considerados relevante para lograr posicionamiento en el mercado*

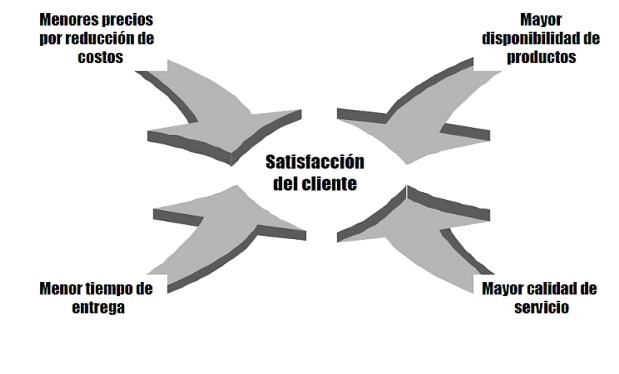


Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática

La problemática actual de la empresa es el bajo nivel de servicio de los proveedores por la falta de una buena gestión de proveedores. Esto genera un impacto en el cliente interno, principalmente en el área de mantenimiento, ya que, si falta un artículo crítico, es decir que afecte directamente a la operación, hay la posibilidad de obtener tiempos muertos e improductivos. También, por falta de atención del proveedor que se encuentra en contrato, la empresa se ve en la obligación de buscar el requerimiento a un tercero aumentando tiempo y costo.

En la figura 2, podemos observar los beneficios de una correcta logística de abastecimiento que ayudará a la satisfacción del usuario interno final.

Figura 2: Satisfacción del cliente

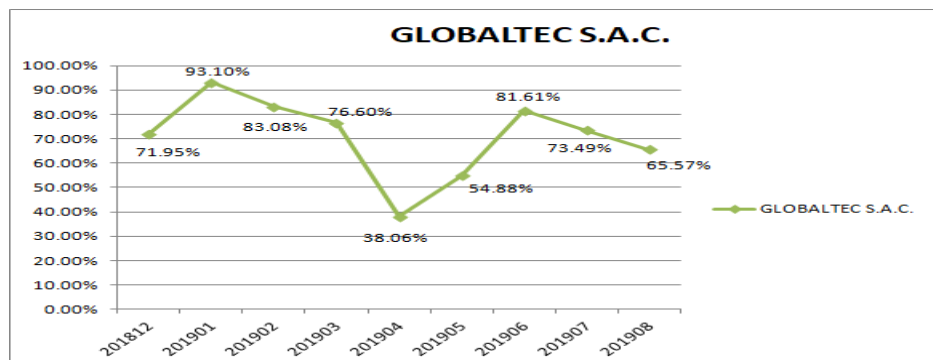


Fuente: (Flynn, 2015).

La empresa Unión de Concreteras S.A, cuenta con 37 plantas a nivel nacional y se dedica a la producción y distribución de concreto premezclado, además cuenta con varios artículos en contrato que se trabaja bajo consignación, es decir que los proveedores reponen los artículos semanalmente. En un portal Web salen las cantidades requeridas a reponer, los artículos son de los proveedores, pero lo custodian en el almacén de la empresa concretera, por lo que trabajan por consignación con los proveedores. Entonces, al momento de necesitar algún artículo, pasa por un proceso de compra interno, donde aseguran al proveedor, que sus artículos serán comprados en por lo menos un 90 %.

En la figura 3, podemos observar el nivel de servicio de la empresa Globaltec S.A.C, podemos ver que el mes de abril del año 2019, tuvo un nivel de servicio de 38.06%, porque no entregó todos los artículos solicitados por Unión de Concreteras S.A generando así rotura de stock e insatisfacción del cliente interno.

Figura 3: Nivel de servicio del proveedor Globaltec S.A.C



Fuente: Unión de Concreteras S.A

Las causas principales son la falta de comunicación efectiva con los proveedores, falta de reuniones de mejora continua con los aliados, falta de selección óptima al mejor proveedor, falta de seguimiento a los proveedores, inadecuada gestión de proveedores, inexactitud de la cantidad a comprar, entre otras causas que tienen un impacto relevante al problema. Estas causas han sido identificadas y se ha elaborado el diagrama de Ishikawa para obtener la causa raíz.

Se ha identificado 3 consecuencias, una de ellas es el sobre costo, ya que se tiene que buscar a otro proveedor, debido a que los abastecedores actuales que se encuentran en contrato a un precio negociado por cada repuesto, algunos no atienden los requerimientos de la empresa tanto en la cantidad solicitada y en el momento oportuno; la segunda consecuencia es la insatisfacción del cliente interno, ya que al no atender los requerimientos de los trabajadores del área de mantenimiento son improductivos y por último es la rotura de stock, que son los artículos críticos que no se encuentran en el almacén. Estas consecuencias generan un gran impacto a la empresa, por ello este proyecto busca minimizar ese impacto aplicando algunas herramientas de Lean manufacturing aplicado a la cadena valor logístico.

Las preguntas de este proyecto son:

- 1) ¿Cuál es el problema?
- 2) ¿Cuáles son las causas del problema?
- 3) ¿Cuál es la solución del problema?

## **1.2 Formulación del problema**

Para la investigación se planteó un problema general y tres problemas específicos.

### **1.2.1 Problema general**

¿En qué medida el implementar una mejora de la gestión de proveedores favorece la satisfacción del cliente interno del área de mantenimiento en una empresa concretera?

### **1.2.2 Problemas específicos**

- ¿De qué manera influye la cantidad óptima a comprar con los costos logísticos?

- ¿Cómo afecta la mala selección de los proveedores con el tiempo de entrega de los repuestos?
- ¿De qué manera influye el seguimiento de los programas de reabastecimiento de los proveedores con el incremento del nivel de confiabilidad?

### **1.3 Objetivo de la investigación**

#### **1.3.1 Objetivo general**

Incrementar la satisfacción del cliente interno perteneciente al área de mantenimiento, en una empresa concretera, a través de una mejora en la gestión de proveedores.

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Minimizar los costos logísticos, calculando la cantidad óptima a comprar para el abastecimiento de los repuestos.
- Seleccionar al mejor proveedor para que atiendan los requerimientos solicitados en el momento oportuno.
- Realizar seguimiento y reuniones de mejora continua con los proveedores para que atiendan los programas de reabastecimiento y así incrementen su nivel de confiabilidad.

### **1.4 Justificación de la investigación**

La justificación de la presente investigación se divide en tres aspectos: teórico, práctico y metodológico.

#### **1.4.1 Teórica.**

Esta investigación se realiza con el propósito de utilizar el indicador OTIF (On time in full) para los aliados estratégicos, que son los proveedores, y así puedan conocer su nivel de servicio, además el análisis de consumo de los suministros para que los proveedores tengan el conocimiento de los artículos que tienen mayor demanda y puedan anticiparse, es por ello que se clasificará los artículos en A , B y C, dónde significa que el artículo que tiene alta rotación su consumo es alto, por lo tanto esos artículos se considerarán como críticos y



el proveedor tiene que darle prioridad para su debida atención, resaltando que el indicador de nivel de servicio tiene que ser mayor al 80%.

#### **1.4.2 Práctica.**

En el ámbito práctico, una correcta gestión de proveedores ayudará a aumentar la satisfacción del usuario. Adicionalmente, al tener a los proveedores como aliados estratégicos se obtendrá un mayor beneficio tanto en tiempo y en costo, ya que contaremos con la cantidad solicitada por el usuario en el momento oportuno.

La importancia de la alianza estratégica con los proveedores es relevante ya que ayudará con el fortalecimiento de la comunicación, relaciones a futuro e inversiones. Asimismo, se obtendrá el output final de alta calidad, precios bajos y un menor lead time. Las empresas podrán ver sus resultados con el indicador OTIF (On time in full) y podrán notar la diferencia sobre el crecimiento de este indicador.

#### **1.4.3 Metodológica.**

En el ámbito metodológico, el desarrollo del proyecto permitirá que el usuario esté satisfecho. Los proveedores tendrán la información de qué artículo se consume más en la empresa concretera, por lo que se utilizará la herramienta ABC para su clasificación, luego de ello se podría inferir las mejoras en los niveles de servicio.

Para definir el estado de los procesos se utilizará la observación directa del nivel de servicio de los proveedores, para luego evaluar correctamente aquellos artículos que no han atendido.

### **1.5 Delimitación del Estudio**

La delimitación de la investigación se dividió en tres aspectos: espacial, temporal y conceptual.

#### **1.5.1 Espacial**

El presente trabajo de investigación se realizará en la Empresa Unión de Concreteras S.A, ubicado en Av. Panamericana Sur Km 11.4 distrito de San Juan de Miraflores en la ciudad de Lima, teniendo el giro principal la producción del concreto pre - mezclado. Los

datos por utilizar se obtendrán de reportes del nivel de servicio de los proveedores brindado por el área de abastecimiento.

### **1.5.2 Temporal**

La presente investigación en la empresa Unión de Concreteras S.A, se analizará los niveles de servicio de los proveedores que se encuentran en contrato desde el año 2019, comparación de costos, artículos o repuestos con mayor demanda, cabe resaltar que los datos que se recolectarán son confidenciales.

### **1.5.3 Conceptual**

Esta investigación se centrará con la evaluación del nivel de servicio de los proveedores y analizar el cumplimiento de los programas de reabastecimiento que se les envía toda la semana de manera automática, al correo del área comercial de los proveedores.

El estudio se centrará en la logística de abastecimiento donde se describirá el proceso de pedido y el proceso de compras. De acuerdo con lo expuesto se utilizará el método ABC, para identificar los artículos que generan el 80% de capital. Luego de hacer el análisis del consumo, se le enviará al proveedor cada 6 meses y clasificándolas según su rotación, para que los proveedores mantengan un stock de seguridad, en caso pueda ocurrir un imprevisto.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1 Antecedentes de la investigación

#### 2.1.1 Tesis Relacionada

##### Tesis 1

Recopilación de tesis relacionada a nivel nacional:

**Hurtado, Falcon & Carhuaricra (2019).** *Propuesta de la mejora de abastecimiento de una empresa peruana de transporte urbano: Caso Tallin Group – Javier Prado S.A. (Título Profesional de Gestión Empresarial).* Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Perú.

##### Resumen situacional problemática

El presente trabajo de investigación se aplicará un modelo de abastecimiento estratégico para lograr optimizar el proceso de compra a partir de una adecuada evaluación y selección de proveedores. Asimismo, se empleó información pertinente en la elaboración de estrategias de abastecimiento, como las fases para la elaboración de “Estrategias de aprovisionamiento” planteadas por Martínez (2007) y los principios para la elaboración de “Estrategias de abastecimiento eficaces” de Laseter (2000). Además, se emplearon modelos de estrategias de abastecimiento como la integración vertical y la adquisición a proveedores propuestos por Monterroso (2015). El autor señala en la justificación de su tesis que:

El presente estudio puede servir a otras empresas concesionarias de corredores complementarios de transporte urbano que buscan mejorar su gestión de abastecimiento, ya que presenta un diagnóstico de la empresa, a partir del cual se detallan las principales variables que componen el proceso de abastecimiento y su interrelación. Por otro lado, el presente estudio también servirá a la organización, ya que actualmente Allin Group, cuenta con un modelo de abastecimiento ineficiente. A partir de ello, la presente investigación busca plantear una propuesta de mejora, que permita mejorar el proceso de abastecimiento. (p.5).

##### Problema:

¿Cómo impacta un modelo de gestión de abastecimiento estratégico enfocado en la relación con proveedores, en el proceso de abastecimiento de una empresa de transporte urbano concesionado en Lima Metropolitana?

Objetivo:

Analizar el impacto de la implementación de un modelo de abastecimiento estratégico en la gestión de abastecimiento de Allin Group.

Hipótesis:

Mediante la aplicación de un modelo de abastecimiento estratégico, se logrará optimizar el proceso de compras, a partir de una adecuada evaluación y selección de proveedores.

Metodología:

La metodología para emplear para el desarrollo del trabajo de investigación corresponde al modelo de abastecimiento estratégico desarrollado por Monczka et al. (2009), en su libro Purchasing and Supply Chain Management. Por lo cual, en el presente apartado se desarrolla los siete pasos a implementar para una estratégica selección y evaluación de proveedores en las gestiones de compra (Hurtado, Falcon & Carhuaricra, 2019).

Paso 1: Identificar categorías de evacuación de proveedores

Paso 2: Asignar un peso a cada categoría

Paso 3: Identificar y asignar peso a subcategorías

Paso 4: Definir un sistema de puntuación para las categorías y subcategorías

Paso 5: Evaluar al proveedor directamente

Paso 6: Revisar resultados y la decisión de elección

Paso 7: Revisar y mejorar el desempeño del proveedor continuamente

Conclusión:

Se puede concluir que a partir de la implementación de un modelo de abastecimiento estratégico en Allin Group, se logrará un mayor enfoque en las relaciones con los

proveedores; en este sentido, mejores relaciones con los proveedores garantizan que la organización pueda tener productos con mejor calidad y ligados a los estándares demandados por las diversas áreas de Allin Group. Asimismo, Allin Group no cuenta con una estrategia en su proceso de abastecimiento; debido a ello, la organización no tiene un proceso estandarizado de búsqueda de proveedores. Además, no cuenta con un modelo que le permita identificar a los mejores proveedores, en base a sus necesidades de abastecimiento

#### Comentario:

Hurtado, Falcon & Carhuaricra (2019) propusieron la mejora de abastecimiento de una empresa peruana de transporte, pudieron concluir que se logrará mejores relaciones con los proveedores que garanticen productos de calidad y pueda atender a las diversas áreas de Allin Group.

## **Tesis 2**

**Montoya, S. (2018). *Evaluación para la optimización de los procesos logísticos de entrada mediante la herramienta supply chain management en la empresa Oil Compañía Industrial del Perú S.A.C (Título Profesional de Contador Público)*. Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo Escuela de Contabilidad. Chiclayo, Perú.**

#### Resumen situacional problemática

El presente trabajo de investigación, la problemática radica en 3 puntos críticos, el primero es que la reunión mensual entre el jefe de importaciones y ventas utilizan datos históricos para determinar la demanda lo cual es insuficiente, segundo es que para seleccionar a los proveedores, no se realiza una evaluación constante por parte del departamento de importaciones, finalmente el contrato de importaciones actual se da bajo el termino FOB que genera gestiones adicionales que son asumidas por el importado, como consecuencia genera costos adicionales, atrasos del pedido, etc. Además, se tiene por objetivo principal la Evaluación y diseño de estrategias para mejorar los procesos logísticos de entrada, mediante el Supply Chain Management en OIL Compañía Industrial del Perú S.A.C., LIMA – 2016. Dicho objetivo se logrará mediante el conocimiento de la empresa y sus procesos de entrada, posterior a ello se debe realizar un mapeo de la logística y determinar la problemática actual. El autor señala en la justificación de su tesis que:

La finalidad de la investigación es la evaluación de los procesos logísticos de entrada para la posterior optimización de estos, mediante la aplicación de la estrategia Supply Chain Management, es decir gestionar su cadena de suministro para lograr la competitividad. Con la aplicación de la estrategia Supply Chain Management le permitirá la eliminación de cuellos de botellas, integrar correctamente las actividades funcionales de este proceso, asimismo la gestión de sus recursos de manera eficiente logrará la optimización y creación de una ventaja competitiva clave para ganar mercado. (p.39)

#### Problema general:

¿La aplicación de la herramienta Supply Chain Management ayuda a optimizar los procesos logísticos de entrada en la empresa OIL Compañía Industrial del Perú S.A.C., LIMA – 2016?

#### Objetivo general:

Evaluación y diseño de estrategias para mejorar los procesos logísticos de entrada, mediante el Supply Chain Management en la empresa OIL Compañía Industrial del Perú S.A.C., LIMA – 2016

#### Hipótesis:

Mediante la evaluación de los procesos logísticos de entrada en la empresa y la gestión de estos mediante la estrategia Supply Chain Management, se logrará la optimización y generación una ventaja competitiva para la empresa OIL Compañía Industrial del Perú S.A.C., LIMA – 2016

#### Metodología

La teoría que resuelve los puntos críticos encontrados cita a, Ferrin (2013), afirmando que es necesario disponer de datos sobre las previsiones del consumo de cada producto, es decir, estimaciones de la demanda que va a tener el almacén, con problemas perennes para realizar estimaciones del consumo con un gran número de artículos y para determinar la técnica de previsión más adecuada para conseguir la mejor estimación

El proceso logístico de entrada de la empresa se encuentra integrado principalmente por el departamento de importaciones, se interconecta con las áreas de ventas, finanzas y almacén, las cuales desarrollan procesos de intercambio o flujo de materiales y de información dentro y fuera de la empresa. Luego de la evaluación determinamos tres puntos críticos dentro del abastecimiento de materia prima, la reunión mensual entre los jefes de ventas e importaciones quienes utilizan datos históricos y proyectados que son insuficientes para determinar la demanda, los modelos de pronósticos utilizados depende mucho del conocimiento del negocio y la naturaleza del mismo, el segundo punto crítico es la evaluación a los proveedores por parte del departamento de importaciones y finalmente el contrato de importación actual se da bajo el término FOB que genera gestiones logísticas y riesgos adicionales que son asumidas por el importador.

#### Comentario:

Montoya, evalúa los procesos logísticos utilizando la herramienta de Supply Chain, además llega a la conclusión que las áreas importantes de la logística de abastecimiento son importaciones, área de ventas, finanzas y almacén, donde ellas desarrollan procesos de intercambio de información dentro y fuera de la empresa.

### **Tesis 3**

**Vásquez (2015). *Diseño de un manual de gestión de compras y procedimientos para la evaluación y calificación de proveedores (Título Profesional de Ingeniería Industrial).* Universidad de Cuenca. Cuenca, Ecuador.**

#### Resumen situacional problemática

Actualmente en el área de logística, no existe una vinculación directa del departamento de calidad en el proceso de compras, no se encuentra claramente definidas las funciones específicas del personal de Departamento de Compras y además no se ha establecido cuales son los productos o materias primas más críticas para el proceso productiva de la empresa. Es por ello que el trabajo, el objetivo es diseñar de un manual de gestión de compras y procedimientos para la evaluación y calificación de proveedores.

### Problema General:

¿De qué manera influye establecer los productos críticos en el proceso productivo de la empresa con evitar la rotura de Stock?

### Objetivo:

Diseñar una propuesta de manual de gestión de compras en Pasamanería S.A. junto a procedimientos tanto para la evaluación y calificación del desempeño de sus proveedores

### Metodología:

Parte de este cambio en las relaciones con los proveedores es la ampliación del concepto tradicional de proveedor hasta uno más amplio de la cadena de suministro, que se define como las tareas, actividades, eventos, procesos e interacciones emprendidos por todos los proveedores y todos los usuarios finales en el desarrollo, adquisición, producción, entrega y consumo de un bien o servicio específico. La función de compras tiene el papel principal de administrar la cadena de suministro para lograr alta calidad y valor en dicha cadena, pero destaca un nuevo enfoque que consiste en administrar las transacciones de compras y resolver problemas, al administrar los procesos y las relaciones con los proveedores se deben disponer los mecanismos para asegurar los vínculos adecuados entre las partes.

### Conclusión:

Velásquez propone el uso de indicadores, los cuales reflejarán de manera periódica y objetiva el impacto que tiene sobre el proceso de compras las acciones que se tomen, incluyendo la implantación de la propuesta entregada en esta investigación. Con el manual propuesto también se ha logrado que todo el know-how que se encuentra actualmente en cada una de las personas que conforman el departamento de compras, pase ser parte de la empresa, siendo esta una de las grandes ventajas que presentan la formalización y documentación de un proceso.



### 2.1.2 Artículos Relacionados

#### Paper 1

Roa, B.; Cristóbal, I. (2015). La innovación en las empresas a través del abastecimiento estratégico. *Gestión y Estrategia*. (47), 93–106. Un paper de investigación realizado en la sección de estudios de posgrado e investigación de UPIICSA donde habla específicamente de cómo la innovación puede motivarse en una empresa en una empresa gracias a la administración de la cadena de suministro.

##### 1. Resumen del planteamiento del problema:

En este artículo se presenta una revisión de la literatura científica que habla específicamente de cómo la innovación puede motivarse en una empresa gracias a la administración de su cadena de suministro; particularmente haciendo uso racional del concepto de Abastecimiento Estratégico (strategic sourcing), que tiene como una de sus principales responsabilidades, la evaluación, selección y desarrollo de los proveedores. Aunque el Abastecimiento Estratégico contempla varias actividades, una de las que presentan mayor impacto en la empresa es la selección y desarrollo de los proveedores de insumos. Como resultado de la revisión de la literatura científica sobre el tema, se muestran algunas definiciones de Innovación Tecnológica y de Abastecimiento Estratégico. También se busca mostrar un compendio sobre los factores que motivan distintos tipos de innovación en las organizaciones, de acuerdo a diversos estudios previos y; mostrar una recopilación de los principales métodos de selección de proveedores, que, si bien ocupan técnicas cuantitativas novedosas, sólo evalúan para la decisión factores tradicionales como el costo o los tiempos de entrega. (p.93)

##### 2. Fundamentos Teóricos:

“La innovación puede ser entendida desde diversos aspectos y distintos modelos considerados desde la acepción del concepto; que van desde la innovación de un producto, un proceso, la innovación radical e incremental, así como la innovación sistémica y los componentes de la innovación” (Antonio Cristóbal Vázquez, I. M., & Roa Ávila, B. M. 2017, p. 94).

Adicionalmente, en la literatura mencionan que por falta de recursos económicos obliga a las pequeñas empresas a apoyarse en la tecnología de otras empresas para lograr desarrollos similares. Los factores que lo motivan hacen reflexionar que una pieza clave para lograrla en una empresa pequeña es la contribución con participantes externos.

Además, Antonio Cristóbal Vázquez, I. M., & Roa Ávila, B. M. (2015) que el abastecimiento estratégico

Es un método sistemático que se basa en hechos para optimizar el suministro de todo tipo de insumos dentro de una empresa y que busca mejorar la proposición de valor de la misma hacia sus clientes. El abastecimiento es pieza clave para aquellas organizaciones que practican los principios de la administración de la cadena de suministro, porque contempla la gestión efectiva de la base de suministradores de insumos mediante la identificación y selección de proveedores con las que se realizarán asociaciones estratégicas a largo plazo, participación en las iniciativas de desarrollo de proveedores mediante la asignación eficaz de recursos para mejorar el desempeño del proveedor, establecimiento de puntos de referencia e información continua a los proveedores y de ser necesario la participación de actividades de contratos.(p.98).

### 3. Metodología y Resultados

Antonio Cristóbal Vázquez, I. M., & Roa Ávila, B. M. (2015) menciona que:

La mayoría de los modelos de evaluación y selección de proveedores clásicos siguen el proceso descrito en la figura II: Se define el problema del abastecimiento y la necesidad de contar con proveedores de los insumos requeridos, se formulan los criterios que servirán como base para la evaluación, descartando a los candidatos que no cumplen los criterios establecidos. La importancia de incorporar criterios no tradicionales para la evaluación de proveedores en el proceso de selección radica en que son la base para las relaciones estratégicas a largo plazo. (p.98).

Figura 4: Proceso de evaluación y selección de proveedores

**Figura II**  
**Proceso de evaluación y selección de proveedores**



Fuente: Antonio Cristóbal Vázquez, I. M., & Roa Ávila, B. M. (2015)

#### 4. Conclusiones:

Antonio Cristóbal Vázquez, I. M., & Roa Ávila, B. M. (2015) concluyeron que hace falta más trabajo al estudiar la relación entre la innovación y las relaciones con los proveedores. Es necesario determinar los criterios de evaluación de proveedores que además de garantizar una selección adecuada, promuevan una relación cliente – proveedor a largo plazo que motive la innovación tecnológica, no solo en procesos, sino en productos y servicios.

### Paper 2

Mendoza, T. y Cevallos, N (2016). El abastecimiento estratégico y su aplicación en las empresas. *Saber, Ciencia y Libertad*, 11 (1), 129 -140.

#### 1. Resumen del Planteamiento del problema:

La competitividad generada por la globalización, la productividad, y el reconocer al abastecimiento como esencial en la planificación de la producción han hecho que las

compañías busquen nuevos métodos y procedimientos para abastecer su cadena de suministro. El objetivo de este trabajo es el de evidenciar las estrategias implementadas por diferentes empresas en este respecto, con el objetivo de que los suministros y materiales se provean en el momento oportuno y a menor costo. Se realizó el estudio de caso de tres compañías y una revisión bibliográfica de los distintos enfoques que se utilizan para la aplicación y evaluación del abastecimiento estratégico. Se concluye que el efecto de la implementación de un método de abastecimiento estratégico constituye un factor de éxito en la gestión administrativa, y su planificación y estudio fundamentales en el funcionamiento de la empresa. (p.129).

## 2. Fundamentos Teóricos:

El abastecimiento estratégico se desarrolla como parte de la iniciativa de la administración en cadena de suministros. Es una herramienta que está enfocada al concepto de valor, no solo al costo más bajo, sino que se toman en cuenta otros aspectos, es por ello que entre los objetivos principales de los departamentos de compras en las empresas están: Lograr un ahorro en cada transacción, mantener buena relación con el proveedor, facilitar la negociación y la búsqueda de nuevos métodos e iniciativas para optimizar el proceso y uso de los recursos. La falta de fiabilidad, es sin duda uno de los problemas más graves cuando se habla de proveedores, es por esto que las compañías actualmente desarrollan maneras de seleccionar y administrar a sus abastecedores no solo concentrándose en precio sino en asociaciones estratégicas. (p.132).

## 3. Metodología y Resultados:

Se analizó el modelo presentado por A.T Kearney en el que propone 7 pasos en busca de mejoras en su proceso de abastecimiento.

1. Perfil de la categoría. Sin duda es el paso más importante y largo del proceso, se toma en cuenta las necesidades de la empresa y del solicitante para analizar el gasto, los vendedores y el mercado.

2. Determinar la estrategia

3. Portafolio de proveedores. Un trabajo de campo destinado a descubrir posibles proveedores para abastecer lo que se está solicitando. El número de proveedores reunidos va a depender de la información que se debe proporcionar y del grado de experiencia requerido

4. Seleccionar ruta de implementación: En esta etapa, se decide qué tipo de negociación se usará para cerrar un trato; cotizaciones en base a tarifarios usando un RFP (request for proposal) las que se pueden dar a cabo online o “cara a cara”.

5. Negociación y selección de proveedor. Hay varias formas de cerrar contratos y estas serán decididas por la compañía de acuerdo a sus objetivos; ya sea por negociación “cara a cara”, la empresa y proveedor deberán estar dispuestos a ceder y exigir hasta llegar a un acuerdo mutuo.

6. Integrar a nuevos proveedores. Este paso se lo realiza cuando se trabaja con un nuevo proveedor, al cual se le debe dar la introducción de los objetivos y procesos de la compañía para estar alineados

7. Monitorear, y evaluación comparativa del mercado. Una vez cerrada la negociación es importante dar seguimiento de implementación de servicio del proveedor y a su vez analizar el mercado por nuevas oportunidades.

#### 4. Conclusiones:

Mendoza y Cevallos concluyen que:

Se concluye que es necesario concentrar la negociación de adquisición de una compañía a un departamento con expertos que busquen oportunidades en el mercado y las desarrollen eligiendo la más convenientes y significativas para la empresa. No toda implementación es totalmente exitosa; existen algunos casos y factores por las que el abastecimiento estratégico falla en el modo de aplicación y desempeño en varias compañías. Muchos factores tienen que ser considerados para que su implementación sea efectiva. (p.137).

### **Paper 3**

Salazar, W. & Vallejo, M. (2016). Diagnóstico de la calidad de servicio, en la atención al cliente, en la Universidad Nacional de Chimborazo - Ecuador. *Industrial Data*, 19(2), 13–20.

#### **1. Resumen del Planteamiento del problema:**

El artículo buscar determinar la calidad de servicio, en la atención del cliente, en la Universidad Nacional de Chimborazo. Este trabajo se realizó un análisis de información de una base de datos recolectada, a través de encuestas aplicada a los estudiantes, mediante un modelo SERVQUAL, luego para determinar la calidad de servicio se realiza una comparación entre la percepciones y expectativas. (p.13).

#### **2. Fundamentos Teóricos:**

Se diseñó un cuestionario que consta de veintidós preguntas de acuerdo al modelo propuesto SERVQUAL, que tiene 5 dimensiones: Empatía (E), Capacidad de respuesta (R), Elementos tangibles (T), Seguridad o garantía (A), Fiabilidad (RY). En este cuestionario se obtiene información relevante sobre cada una de las dimensiones, este modelo mide la importancia relativa de las dimensiones de la calidad, mide las percepciones frente a las expectativas y además mide las intenciones de comportamiento para evaluar de la calidad del servicio. La población de estudio son estudiantes de diversas facultades tanto de Ingeniería, Ciencias de Salud, Ciencias Políticas, Ciencias de la Educación. La muestra estudiantil aplicando la ecuación fue de 347 estudiantes. (p.14).

#### **3. Metodología y Resultados:**

Los resultados obtenidos de las preguntas realizadas son negativas, eso quiere decir que no superan las expectativas de los estudiantes, por lo tanto, no logra a la calidad de servicio deseado. Los resultados más críticos fueron que no ofrecen una atención personalizada, no muestran un interés en ayudar a los clientes y no disponen tiempo estándar de atención. Entonces hay grandes diferencias entre el nivel de percepción y expectativas que el cliente tiene sobre la calidad del servicio. (p.18).

#### 4. Conclusiones:

El índice de calidad del servicio (ICS) no está directamente relacionado y de forma positiva con la satisfacción general. Por lo tanto, la situación actual de la Institución respecto a la calidad del servicio demostró que los clientes están insatisfechos con el servicio recibido y se logró conocer las percepciones de los mismos. (p.19).

## 2.2 Bases Teóricas

### 2.2.1 Gestión de proveedores

En el libro gestión de proveedores el autor Juan Dueñas Noruega (2018) relata:

La fase de selección del proveedor tiene como misión la comparación de las distintas propuestas obtenidas por los proveedores más adecuados en función de la necesidad de la empresa. Para realizar una buena selección se ha de tener en cuenta aspectos como el precio, calidades de los bienes o servicios, condiciones de pago y plazo de entrega. (p.78).

Para Escudero, (2014) sostiene:

Los procesos de selección de proveedores transmiten un concepto de la empresa garantizador, con densidad financiera y bienes de calidad, pero estamos en la obligación de confirmar que lo especificado en la propuesta es cierto, por lo tanto; el comprador o los responsables deben visitar al proveedor en su empresa. Con la inspección podemos asegurarnos si los respaldos son confiables. (p.65).

Figura 5: Sistema de gestión de proveedores



Fuente: Cotecmar

En este gráfico podemos visualizar un sistema integrado de búsqueda, inscripción, actualización, evaluación y desarrollo que contribuyen a la relación gana – gana.

Selección de proveedores, Chopra menciona lo siguiente:

Antes de seleccionar proveedores, una empresa debe decidir si utilizará un solo proveedor o múltiples proveedores. El abastecimiento único garantiza al proveedor suficientes negocios cuando el proveedor tiene que realizar una importante inversión específica para el comprador. La inversión específica del comprador puede tomar la forma de planta y equipo diseñado para producir una parte que sea específica para el comprador o que pueda tomar la forma de experiencia que necesita ser desarrollada. El abastecimiento único también se utiliza en la industria automotriz (Chopra,2013, p.441)



### 2.2.2 Logística de abastecimiento

Martinez, E. (2014), sostiene que:

La misión del comprador es encontrar los puntos más fuertes de abastecimiento para su empresa, escogiendo los suministrados más capaces de poder aprovisionar con calidad, precio y servicio correcto, si en el momento de valorar nuestra empresa, podemos considerar nuestra cuota del mercado como parte del activo, un buen estudio y selección de proveedores actualizados e innovadores, deberían de gozar de la misma consideración, ya que son el soporte primordial de la productividad y competitividad con la cual va a acatar el buen desarrollo de la organización. (p.219).

Además, la logística de entrada es importante para la entrega de los suministros, atendiendo todos los requerimientos óptimos en el momento oportuno, buscando siempre minimizar los costos logísticos. “El abastecimiento estratégico es una herramienta enfocada a la búsqueda de oportunidades y nuevas fuentes de abastecimiento, analizando el impacto de las compras generando mayores beneficios”. (Mendoza y Cevallos,2016, p.38).

*Figura 6: Relationship Management*



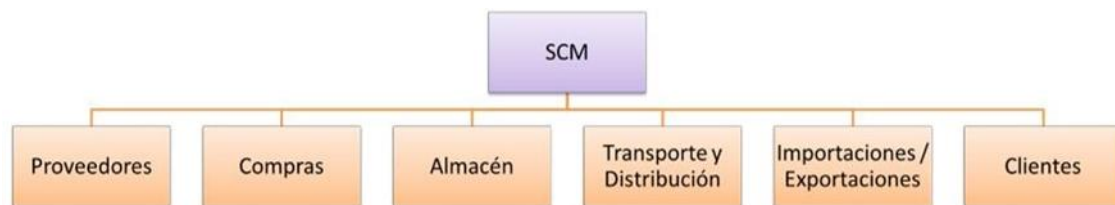
Fuente: Blogger

### 2.2.3 Supply Chain

La definición de Supply Chain, Chopra dice lo siguiente:

Una cadena de suministro consiste en todas las partes involucradas, directa o indirectamente, en el cumplimiento de una solicitud del cliente. La cadena incluye no solo al fabricante y los proveedores, sino también a los transportistas, almacenes, minoristas e incluso a los propios clientes. Dentro de cada organización, como un fabricante, la cadena de suministro incluye todas las funciones, involucrado en recibir y llenar una solicitud del cliente. Estas funciones incluyen, entre otras, productos nuevos desarrollo, marketing, operaciones, distribución, finanzas y servicio al cliente. (Chopra,2013, p.14).

*Figura 7 Supply chain management*



Fuente: Elaboración propia

### 2.2.4 Selección de proveedores

En relación con el seguimiento a los proveedores, Dueñas Noruega (2018) afirma que:

La fase de investigación y búsqueda de proveedores se realiza por el departamento de compras y comienza con la verificación de los ya existentes para todos o algunas bienes y servicios, y la necesidad de búsqueda de otros nuevos para la obtención de mejoras en aspectos tales como calidad, precio, tiempo de entrega, especificaciones, etc. Esta fase no tiene por qué realizarse continuamente, ya que requeriría de una gran inversión en tiempo y dedicación del departamento de compras que unido con el gran número de proveedores con los que suele trabajar una empresa, haría que el resto de las funciones del departamento sean improductivos. Para realizar una buena selección se ha de tener en cuenta aspectos como el precio, las calidades de los bienes o servicios, condiciones de pago, plazos de entrega, etc. (p.23).

“El proceso de selección de proveedores tiene en cuenta las competencias correspondientes a las necesidades y expectativas de la empresa contratante en cuanto a la calidad, variedad y costos de los servicios relacionados con la logística”. (Regina & Ribeiro & Mergulhao, 2017, p.57).

### **2.2.5 Seguimiento de proveedores y recepción de pedidos**

En relación con el seguimiento a los proveedores, Dueñas Noruega (2018) afirma que:

Una vez que el contrato con el proveedor se ha formalizado y se han realizado los pedidos de compra, el proceso continúa mediante un seguimiento por parte del departamento de compras, a través de contactos telefónicos, e – mail, etc, con el proveedor. El término Follow – up significa acompañar, seguir y hacer referencia a la fase de seguimiento del pedido por parte del departamento de compras, con el objetivo de anticiparse antes posibles problemas o sorpresas desagradables. (p.24).

### **2.2.6 Fundamentos de la Filosofía Lean**

En búsqueda de la mejora continua y optimización de tiempos y costos, se desarrollará el fundamento teórico de metodologías estudiadas durante la carrera de Ingeniería Industrial y Comercial, como son el Lean Manufacturing.

#### Lean Manufacturing:

En el artículo “Lean Manufacturing ¿una herramienta de mejora de un sistema de producción?”, el autor Vargas-Hernández, J (2016) señala que:

Lean Manufacturing (en castellano “producción esbelta”) es un método que tiene como objetivo la eliminación del despilfarro o desperdicios entendiéndose estos como todas aquellas actividades que no aportan valor al producto y por las cuales el cliente no está dispuesto a pagar, mediante la utilización de una colección de herramientas (Pareto, Causa – efecto, TPM, 5´S, SMED, Kanban, Kaizen, heijunka y jidoka.) que se desarrollaron principalmente en Japón para la producción de automóviles (Rajadell & Sánchez, 2010, p. 2). Melton (2005) presenta que solo el 5% de las actividades de las empresas agregan valor y el 60% no agregan valor del todo; Taj y Berro (2006) afirman que las empresas de manufactura desperdician alrededor de 70% de sus recursos; Jones, Hines y Rich reclaman que para muchas organizaciones menos del

10% de las actividades agregan valor y casi un 60% no agregan ningún valor (Mantilla & Sánchez, 2012)( p. 3).

Tejada, A. (2011) afirma en su artículo que la implementación del Lean no solo significa aplicar técnicas, sino también un cambio en la estrategia y la filosofía de la organización para asegurar la mejora continua. De igual forma, señala que: Hay 5 principios que sirven de guía para cambiar de sistema de producción a Lean (Womack, et al.,2003).

- Definir el valor del producto, identificar el flujo del valor, hacer que el valor fluya sin interrupciones, dejar que sea el cliente quien hale el producto, y perseguir la perfección.
- Especificación de Valor: El valor es lo que satisface las necesidades de los clientes, es por lo que está dispuesto a pagar. Es fundamental entender cuáles son los requisitos del cliente. Es lo primero que se debe hacer en un pensamiento Lean y el fabricante es el encargado de crear ese valor y ofrecerlo a precios que el cliente entienda que vale el producto y esto se logra a través del diálogo con clientes específicos.
- Identificar el flujo de Valor: Consiste en estudiar todas las operaciones del proceso de producción en tres niveles: desde el concepto de diseño e ingeniería hasta su lanzamiento, desde el flujo de información cuando se recibe la orden de producción hasta que se despacha y desde el flujo físico de la materia prima hasta ser elaborado como un producto terminado en las manos del cliente.
- Analizar el flujo de valor permite identificar tres tipos de acciones que están presentes en un proceso. Algunas actividades son las que realmente agregan valor, otras actividades no agregan valor, pero por algunas condiciones son necesarias (estas deben ser simplificadas o reducidas) y otras que no agregan valor y pueden ser eliminadas del proceso. (p.288).

### **2.2.7 Metodología Lean aplicado en la cadena de valor logístico**

“Lean es un enfoque a largo plazo que precisa de la implicación de todos los participantes en la cadena. Una vez se ponen en marcha mecanismos, se puede comenzar con la aplicación de los siguientes pasos para la implementación”. (Serracanta,2016, p.15).

Para la implementación y aplicación del Lean en su artículo, Serracanta menciona lo siguiente:

1. Especificación de valor desde la perspectiva del cliente final.
2. Determinación de un sistema de valores a través de:
  - 2.1 Identificación de todos los pasos necesarios para crear valor
  - 2.2 Mapeo de la cadena de valor
  - 2.3 Búsqueda de elementos susceptibles de mejora en cada paso
3. Alienación de la estrategia corporativa con la iniciativa de generación de valor lean
4. Aseguramiento de la idoneidad, disponibilidad y adecuación de los procesos que interviene la generación de valor.
5. Compartición efectiva de información y datos de calidad, a lo largo de la cadena, sobre materiales, partes productos, mercados, competencia, socios y clientes.
6. Aplicación de técnicas de mejora continua para reducir y eliminar los residuos.

*Figura 8: Lean six sigma aplicado a la cadena de valores*



Fuente: Viawnext

Según investigaciones de Serracanta, M (2016) sobre la aplicación del Lean manufacturing en la cadena valor logística, menciona lo siguiente:

Este es una técnica difícil y requiere un alto nivel de sofisticación organizativa. Hace falta establecer y alinear objetivos, alinear sistemas y procesos interfuncionales, pero también es preciso garantizar la integración de los actores de la cadena de suministro si se quiere

alcanzar una perspectiva realmente ajustada del supply chain. En este proceso, resulta de gran beneficio aplicar las siguientes mejores prácticas:

- a) Involucrar a la gente: fomentar la participación para fortalecer el compromiso y beneficiarse de nuevas ideas.
- b) Tomar la calidad como un asunto prioritario: buscando alcanzar el objetivo de procesos a prueba de errores.
- c) Mantener el flujo: evitar latencias y tiempos de espera y establecer un flujo continuo de materiales, equipos y procesos de tal manera que los productos se pongan a disposición del cliente en el lugar correcto, el momento adecuado, en las condiciones precisas y en la cantidad acordada.
- d) Normalizar: documentar las mejores prácticas y asegurarse de que se siguen. Exportarlas a otras áreas para conseguir que toda la organización se beneficie de sus ventajas.
- e) Apoyarse en la tecnología: para optimizar la gestión de pedidos, para mejorar el aprovechamiento del espacio en los almacenes, para controlar la eficiencia del transporte, etc.
- f) Mejorar continuamente: no importa lo bueno que parece un proceso, siempre se puede mejorar. La competencia no descansa.

Si la implementación se lleva a cabo de forma correcta, además de lograr beneficios como el aumento de la velocidad y la capacidad de respuesta a los clientes, los inventarios reducidos, la reducción de costes y el aumento de la fortaleza de la cadena, a través de la consecución de ventaja competitiva; se consigue algo mucho más importantes, la mejora de la satisfacción del cliente. Una mayor adecuación de los productos a las expectativas del consumidor, ciclos de vida de los productos más cortos que permiten el desarrollo de nuevas versiones del producto con más frecuencia y la reducción en costes son algunos de los motivos por los que los clientes aumentan su lealtad a la marca, que perciben como eficaz e innovadora.

### 2.2.8 Entrega de pedidos a tiempo

Según Lobato G. y L. Villagrà, (2013) sostiene que “Es el número de pedidos recibidos en el plazo establecido dividido entre el número total de pedidos, se puede concluir que es el índice de pedidos entregados a tiempo”. (p.34).

“Se utiliza para indicar el tiempo de entrega de pedidos respetando las condiciones de las políticas de la empresa en relación con los días, horas programadas, entonces un indicador que mide la confiabilidad de los pedidos entregado a tiempo” (Sangri, A. 2014, p.203).

### 2.2.9 Negociación con los proveedores

Principios básicos de negociación, Chopra lo define:

Es probable que la negociación resulte en un resultado positivo solo si el valor que el comprador asigna a la función de la cadena de suministro a este el proveedor es al menos tan grande como el valor que el proveedor asigna al realizar la función para el comprador. El valor que un proveedor asigna a la realización de una función está influenciado por su costo y otro influenciado por el costo de realizar la función internamente y el precio disponible de alternativa proveedores. La diferencia entre los valores del comprador y el vendedor se denomina negociación Superávit. El objetivo de cada parte negociadora es capturar la mayor cantidad de excedente de negociación posible (Chopra,2013, p.444).

*Figura 9: Técnicas efectivas de negociación*



Fuente: Idce

La relación con el proveedor incluye aquellos procesos enfocados en la interacción entre la empresa y los proveedores que están en la cadena de suministros.

Los principales procesos de la relación con los proveedores, según Chopra:

**Diseño de colaboración:** Este software tiene como objetivo mejorar el diseño de productos a través de la colaboración entre fabricantes y proveedores. El software facilita la selección conjunta (con proveedores) de componentes que tienen características positivas de la cadena de suministro: como la facilidad de fabricación en varios productos finales. (p.493).

**Abastecimiento:** El software de abastecimiento ayuda en la calificación de proveedores y ayuda en la selección de proveedores, gestión de contratos y evaluación de proveedores. Un objetivo importante es analizar la cantidad que una empresa gasta con cada proveedor, a menudo revelando valiosas tendencias o áreas de mejora. Los proveedores se evalúan según varios criterios clave, incluidos el tiempo de entrega, la confiabilidad, la calidad y el precio. (p.493).

**Negociar:** Las negociaciones con los proveedores implican muchos pasos, comenzando con una solicitud de cotización (RFQ). El proceso de negociación también puede incluir el diseño y la ejecución de subastas. El objetivo de este proceso es negociar un contrato efectivo que especifique el precio y parámetros de entrega para un proveedor de la manera que mejor se adapte a las necesidades de la empresa. (p.493).

**Comprar:** El software "Comprar" ejecuta la adquisición real de material de los proveedores. Esto incluye la creación, gestión y aprobación de órdenes de compra. El software exitoso en esta área automatiza el proceso de adquisición y ayuda a disminuir el costo y el tiempo de procesamiento. (p.493).

**Suministro de colaboración:** Una vez que se establece un acuerdo de suministro entre la empresa y un proveedor, el rendimiento de la cadena de suministro puede mejorarse colaborando en pronósticos, planes de producción y niveles de inventario. El objetivo de la colaboración es garantizar un plan común en toda la cadena de suministro. Según Chopra (2013, p.493).



### **2.2.10 Satisfacción del cliente interno**

El concepto de la satisfacción del cliente interno viene relacionado con el cumplimiento de los proveedores, en este caso el área de logística tiene que hacer un seguimiento a los proveedores y pida la cantidad óptima de acuerdo con lo que utilizan los clientes internos para que los proveedores entreguen la cantidad requerida por el área de compras.

En relación con la satisfacción del cliente interno, Salinas, K (2014) sostiene que “La idea de calidad, expresada como satisfacción de las necesidades y expectativas del cliente, se aplica en este esquema proveedor – cliente interno. Por ello, el proveedor interno deberá satisfacer las necesidades de su cliente interno”. (párr. 2)

### **2.2.11 Nivel de servicio**

El concepto del nivel de servicio en términos logísticos, empleado como un indicador del nivel de servicio de los proveedores y así poder realizar un mayor seguimiento para que no ocurra un desabastecimiento de los artículos, la idea son que los artículos lleguen a tiempo y en el momento oportuno.

Según el portal web Lokad, el cual muestra un artículo escrito por Schalit Simon (2014) en donde define lo siguiente:

Es la probabilidad esperada de no llegar a una situación de desabastecimiento durante el siguiente ciclo de reabastecimiento y, por lo tanto, también es la probabilidad de no perder ventas. (...). El nivel de servicio también puede definirse como la probabilidad de poder satisfacer la demanda de los clientes sin enfrentarse a pedidos pendientes o a una venta perdida. (párr. 1)

### **2.2.12 Supply Chain 4.0**

El concepto del supply chain 4.0 está relacionada a las innovaciones de la industria 4.0, y ello involucra la robótica avanzada, inteligencia artificial, internet de las cosas, análisis de tendencias, big data, etc con el fin de que la organización y en especial la cadena de suministro sea eficiente, flexible y rápida.

En relación con el supply chain 4.0, Alicke, Rexhausen y Seyfert (2018) afirman que:

La digitalización conduce a supply chain 4.0, que se convierta en más rápido, ya que los nuevos enfoques para la distribución de productos pueden reducir el tiempo de entrega, ya que los enfoques avanzados de pronóstico, como el análisis predictivo de datos internos y datos externos, tendencias de mercado, clima, etc, cuando se combinan las variables brindan un pronóstico mucho más preciso de la demanda de los clientes. También, será más predictivo, ya que permite a las empresas responder de manera flexible a los cambios en la demanda o la oferta, minimizando los ciclos de planificación y los periodos congelados. La planificación se convierte en retroalimentación de la capacidad de producción en tiempo real de las máquinas. Por último, más preciso porque van a proporcionar transparencia en tiempo real en toda la cadena de suministro. La adopción de novedosas tecnologías forma una palanca importante para incrementar la eficacia operativa de las cadenas de suministros. (p.3).

### **2.2.13 Single Source**

En relación con single source, Mosquera, H (2019) sostiene que “Una particular fuente de abastecimiento satisface las necesidades o deseos de una organización, la principal desventaja es que la empresa compradora depende del único proveedor de bienes o servicios”. (párr. 4).

## **2.3 Marco Conceptual**

- a)** Abastecimiento estratégico: Herramienta enfocada a la búsqueda de oportunidades y nuevas fuentes de abastecimiento, analizando el impacto de las compras de una compañía.
- b)** Cadena de Valor: Funciones o actividades de la empresa que generan un valor, en este caso, al abastecimiento, se le considera parte de los procesos que aportan al incremento de la cadena de valor de una compañía.
- c)** Stakeholders: Son los clientes internos, proveedores es decir quiénes pueden afectar o son afectados por las funciones que realiza la organización.
- d)** Ahorro: Gestión realizada con el mejoramiento de los procesos y negociación para crear una rentabilidad mayor

**e) Gasto:** Es un desembolso de dinero, en este caso, atribuida al pago de los proveedores.

**f) Aliado estratégico:** Las relaciones sólidas con los stakeholders.

**g) Orden de Compra:** Documento que un comprador entrega a un vendedor para solicitar ciertos artículos. En él se detalla la cantidad a comprar, el tipo de producto, el precio, las condiciones de pago y otros datos importantes para la operación comercial. Este documento compromete al vendedor a preparar el pedido que puede ser emitido por correo. (Unión de Concreteras S.A,2019)

**h) Contrato de Suministros con Almacén Interno – ASAI:** Contrato de abastecimiento que refiere a la custodia de artículos de propiedad de un tercero ubicado físicamente en los almacenes de UNICON. (Unión de Concreteras S.A, 2019)

**i) Satisfacción del cliente interno:** Lo que buscar medir que tan contento está el cliente interno por el pedido solicitado a logística.

**j) Rotura de Stock:** Cuando no hay la cantidad suficiente de un artículo en el almacén.

**k) Plan de abastecimiento:** Refiere a la proyección de las cantidades requeridas a abastecer para cada artículo en una fecha determinada con el objetivo de anticipar las necesidades futuras, con el tiempo suficiente, para evitar desabastecimiento. (Unión de Concreteras S.A, 2019)

**l) Orden de compra abierta:** Es un documento logístico que formaliza la necesidad de abastecimiento de los ítems que se incluyen, consignando cantidades que se entregaran parcialmente en un horizonte de tiempo, manteniendo las condiciones comerciales acordadas. (Unión de Concreteras S.A, 2019)

**m) Emergencia:** Está referido a la imposibilidad de continuar normalmente con las operaciones de producción, es el Gerente General y/o Gerente de Administración y Finanzas quién califica el pedido realizado como emergencia antes de ordenar la compra o el servicio. (Unión de Concreteras S.A, 2019)

**n) Calidad :** Según la Sociedad Americana de Control de Calidad (American Society of Quality Control, A.S.Q.C.) la calidad es un conjunto de características de un producto,

proceso o servicio que le confieren su aptitud para satisfacer las necesidades del usuario así como un conjunto de acciones planificadas y sistemáticas necesarias para proporcionar la confianza adecuada de que un producto o servicio satisfará los requerimientos dados sobre calidad su objetivo es compartir información sobre el control estadístico de la calidad.

**O) Cliente interno:** Persona el cual a través de una necesidad realiza un pedido

**p) Mejora Continua:** Es una herramienta el cual su principal objetivo es mejorar cualquier proceso y crecimiento de indicadores o cualquier otro factor relevante de la empresa.

**r) Fiabilidad:** El término fiabilidad es descrita en el diccionario de la RAE como "probabilidad de buen funcionamiento de algo"

**s) Restricción de compras:** Los usuarios no podrán dar una indicación de entrega de bienes o ejecución de servicios a un proveedor si no cuentan con una orden compra aprobada.

## **2.4 Hipótesis**

### **2.4.1 Hipótesis General**

H0: Mediante la implementación de una mejora en la gestión de proveedores se incrementará la satisfacción del cliente interno, perteneciente al área de mantenimiento, en una empresa concretera.

### **2.4.2 Hipótesis Específicas**

H1: Calculando la cantidad óptima a comprar para el abastecimiento de los repuestos influirá en minimizar los costos logísticos.

H2: Seleccionando mejor a los proveedores influirá en minimizar el tiempo de entrega.

H3: El seguimiento de los proveedores y reuniones de mejora continua favorecerá en el incremento del nivel de confiabilidad.

## 2.5 Determinación de variables

### Hipótesis General

Para el problema principal, las variables que se manejarán son: Variable (X): Gestión de proveedores y variable (Y): Satisfacción del cliente. A continuación, se muestra una tabla que visualiza cada una de las variables con sus respectivos indicadores.

*Tabla 1: Cuadro de definición de variables de la Hipótesis General*

DEFINICIÓN DE VARIABLES		
VARIABLE Y DEFINICIÓN	Indicador	Fórmula de obtener el indicador
<b>Gestión de proveedores</b> “La fase de selección del proveedor tiene como misión la comparación de las distintas propuestas obtenidas por los proveedores más adecuados en función de la necesidad de la empresa. Para realizar una buena selección se ha de tener en cuenta aspectos como el precio, calidades de los bienes o servicios, condiciones de pago y plazo de entrega” (Dueñas, 2017, p.78).	índice de cumplimiento de artículos solicitados	$\frac{\text{Cantidad entregada}}{\text{Cantidad solicitada}}$
<b>Satisfacción de cliente interno</b> Usuario el cual solicita el artículo deseado, específicamente en el área de mantenimiento	Satisfacción del cliente interno	$\frac{\text{Artículos atendidos}}{\text{Artículos solicitados}}$
	Satisfacción del cliente interno	Pregunta: ¿Se siente satisfecho que el pedido realizado ha llegado a tiempo y en la cantidad solicitada? $\frac{\text{Clientes que respondieron si}}{\text{clientes totales}}$

Fuente: Elaboración propia

### Hipótesis Específicas

Con respecto a las hipótesis específicas, a continuación, se mostrarán cada una de las tablas donde se detallan las variables X e Y; así como la definición de cada variable y sus indicadores.

*Tabla 2: Cuadro de definición de variables de la Hipótesis Específica 1*

DEFINICIÓN DE VARIABLES		
VARIABLE Y DEFINICIÓN	Indicador	Fórmula de obtener el indicador
<b>Cantidad que comprar a los proveedores</b> La EOQ (Economic Orden Quantity) es la cantidad del pedido de compra para el reabastecimiento, que minimiza los costes de inventario totales (Vermorel,2012)	Costos de abastecimiento	$\frac{\text{Costos de abastecimiento esperado}}{\text{Costos reales de abastecimiento}}$
<b>Costos Logísticos</b> Los costos logísticos son los costos causados por el flujo de bienes materiales dentro de una empresa y entre diferentes compañías, así como durante el mantenimiento de inventarios (Sy,2019)	Costos logísticos	$\frac{\text{Costos logísticos}}{\text{Total de ventas de la compañía}}$

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3: Cuadro de definición de variables de la Hipótesis Específica 2

DEFINICIÓN DE VARIABLES		
VARIABLE Y DEFINICIÓN	Indicador	Fórmula de obtener el indicador
<b>Selección de Proveedor</b> Antes de seleccionar proveedores, una empresa debe decidir si utilizará un solo proveedor o múltiples proveedores. El abastecimiento único garantiza al proveedor suficientes negocios cuando el proveedor tiene que realizar una importante inversión específica para el comprador (Chopra,2015, p.441).	Índice de confiabilidad del proveedor	$\frac{\text{Cantidad de proveedores que atendieron al 100\%}}{\text{cantidad de proveedores totales}}$
<b>Tiempo de entrega</b> Es el tiempo que discurre desde que se genera una orden de pedido a un proveedor hasta que se entrega la mercancía de ese proveedor al cliente. (Mecalux, 2019)	Lea time	$\text{Fecha de entrega} - \text{Fecha de pedido}$

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4: Cuadro de definición de variables de la Hipótesis Específica 3

DEFINICIÓN DE VARIABLES		
VARIABLE Y DEFINICIÓN	Indicador	Fórmula de obtener el indicador
<b>Seguimiento de proveedores</b> Sangri, A. (2014) señala que el “seguimiento y control de compra es una de las obligaciones más importantes del comprador, ya que en ella radica que el o los artículos adquiridos lleguen a tiempo y no se tengan que recurrir a pedidos de emergencia, entre estas se destacan ciertas variables que le darán a esta fase el carácter de importante”	Nivel de confiabilidad del proveedor	$\frac{\text{Cantidad de artículos rechazados}}{\text{Cantidad de artículos entregados}}$
<b>Confiabilidad de proveedores</b> ASQ (2014) señala que “Un proveedor confiable es un proveedor con la capacidad de cumplir los requerimientos del comprador en cuanto a costo, plan de producción tal y como está definido en su orden de compra.”	Fill rate	$\frac{\text{Cantidad de artículos atendidos por programa de reabastecimiento}}{\text{Cantidad de artículos del programa de reabastecimiento}}$

Fuente: Elaboración propia



## Matriz de Consistencia

Tabla 5: Matriz de Consistencia

Problema General	Objetivo General	Hipótesis General/ planteamiento de la propuesta	Variables de estudio	Indicadores
¿En qué medida el implementar una mejora en la gestión de proveedores favorece la satisfacción del cliente interno en una empresa concretera?	Incrementar la satisfacción del cliente interno perteneciente al área de mantenimiento, en una empresa concretera, a través de una mejora en la gestión de proveedores.	Mediante la implementación de una mejora en la gestión de proveedores se incrementará la satisfacción del cliente interno, perteneciente al área de mantenimiento, en una empresa concretera.	<b>Variable Independiente:</b> Gestión de proveedores <b>Variable dependiente:</b> Satisfacción del cliente interno	$\frac{\text{Cantidad entregada}}{\text{Cantidad Solicitada}}$  $\frac{\text{Artículos atendidos}}{\text{Artículos solicitados}}$

Problemas específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis	Variables	Indicadores
¿De qué manera influye la cantidad óptima a comprar en los costos logísticos?	Minimizar los costos logísticos, calculando la cantidad óptima a comprar para el abastecimiento de los repuestos.	Calculando la cantidad óptima a comprar para el abastecimiento de los repuestos influirá en minimizar los costos logísticos	<b>Variable independiente:</b> Cantidad solicitada a los proveedores <b>Variable dependiente:</b> Costos logísticos	$\frac{\text{Costo de abastecimiento esperado}}{\text{Costo real de abastecimiento}}$  $\frac{\text{Costos logísticos}}{\text{Total de venta de la compañía}}$
¿Cómo afecta la mala selección de los proveedores con el tiempo de entrega de los repuestos ?	Seleccionar al mejor proveedor para que atiendan los requerimientos solicitados en el momento oportuno.	Seleccionando mejor a los proveedores influirá en minimizar el tiempo de entrega.	<b>Variable Independiente:</b> Los Proveedores <b>Variable dependiente</b> Tiempo de entrega	$\frac{\text{Cantidad de proveedores que atendieron al 100\%}}{\text{Cantidad de proveedores totales}}$  Fecha de entrega - Fecha de pedido
¿De qué manera influye el seguimiento de los programas de reabastecimiento de los proveedores con el incremento del nivel de confiabilidad?	Realizar seguimiento y reuniones de mejora continua a los proveedores para que atiendan los programas de reabastecimiento y así incrementen su nivel de confiabilidad.	El seguimiento de los proveedores y reuniones de mejora continua favorecerá en el incremento del nivel de confiabilidad	<b>Variable Independiente:</b> Seguimiento a los proveedores <b>Variable dependiente:</b> Confiabilidad de los proveedores	$\frac{\text{Cantidad de artículos rechazados}}{\text{Cantidad de artículos entregados}}$  $\frac{\text{Cantidad de artículos atendidos por programa de reabastecimiento}}{\text{Cantidad de artículos del programa de reabastecimiento}}$

Fuente: Elaboración propia

## CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

### 3.1 Diseño de la Investigación

#### 3.1.1 Enfoque

Basado en el libro de Hernández (2014), esta tesis tiene un enfoque cuantitativo dado que sus variables descritas en el capítulo anterior son de este tipo y el análisis de información referente a la empresa en relación con el área de logística de entrada. Adicionalmente al apoyarse de las estadísticas y las matemáticas para así lograr un gran método de satisfacción del cliente.

En este caso se analizará las características del tipo de enfoque, donde 0 significa que no hay correlación y 1 si hay una correlación directamente con el plan de trabajo.

*Tabla 6: Tabla de valorización de enfoque cuantitativo*

Caracterísitcas del enfoque cuantitativo	Puntuación
Planteamiento acotado	1
Mide fenómenos	1
Utiliza estadística	1
Prueba de hipótesis y teoría	1
<b>Total</b>	<b>4</b>

Fuente: Elaboración propia

*Tabla 7: Tabla de valorización - Enfoque cualitativo*

Caracterísitcas del enfoque cualitativo	Puntuación
Planteamiento más abierto	0
Se conduce en ambiente naturales	0
Los significados se extraen de los datos	1
No se fundamenta en la estadística	0
<b>Total</b>	<b>1</b>

Fuente: Elaboración propia

Según las tablas de valorizaciones se puede concluir que el mayor puntaje es el enfoque cuantitativo.

### 3.1.2 Alcance

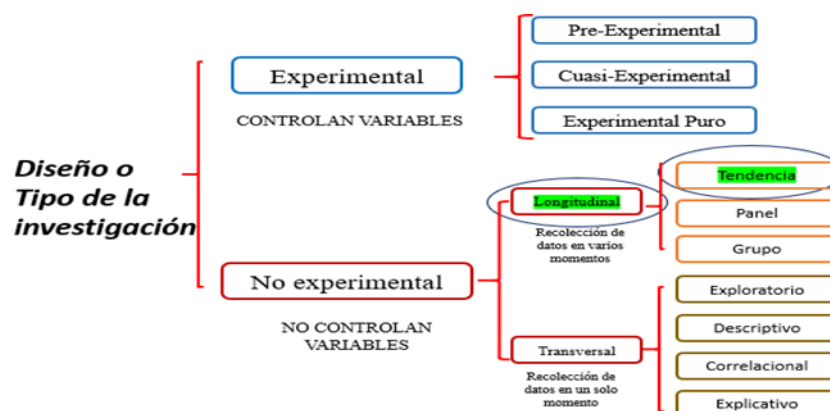
De acuerdo con Hernández (2014) es importante preguntarse cuál es la dependencia del estudio para definir el tipo de alcance que es dependiente del planteamiento del problema realizado en capítulos anteriores, por lo tanto, el alcance de la tesis es correlacional dado que se pretende realizar el grado de vinculación entre la variable gestión de proveedores y satisfacción de cliente.

De acuerdo con Hernández (2014) es importante especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice, por lo tanto, también es descriptiva. En este caso se analizará el nivel de servicio de los proveedores y los repuestos que son críticos e impactan a la compañía.

### 3.1.3 Diseño

La presente tesis tiene un diseño no experimental de tipo longitudinal y de tendencia, puesto que, su propósito será describir variables, analizar su incidencia e interrelación en varios momentos y realizar comparaciones de datos con el propósito de conocer los cambios de una variable. Puede abarcar varios grupos o subgrupos de personas, objetos o indicadores. (Hernández, 2014).

Figura 10: Diseño de la Investigación



Fuente: Elaboración propia

Tabla 8: Criterios de evaluación

Criterios de Evaluación	Puntaje
Alto	3
Medio	2
Bajo	1

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9: Requisitos de un Diseño Experimental

Requisitos de un diseño experimental	Puntaje
Se elige o realiza una acción y luego se observan las consecuencias	1
Se construye el contexto para explicar como afecta a los participantes	2
Se tiene control o validez interna de la situación experimental	1
Se manipula tratamientos, estímulos, influencias o intervenciones	1
Consiste en medir el efecto que la variable independiente tiene en la dependiente	2
	<b>7</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10: Diseño No Experimental

Requisitos de un diseño no experimental	Puntaje
Se observan los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos	3
No se tiene control directo de las variables	2
Se observan situaciones ya existentes, no provocadas intencionalmente	3
No se prepara una situación para exponer casos individuales	3
Investigación sin manipulación deliberada de la variable	2
	<b>13</b>

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar el mayor puntaje es del diseño no experimental, ya que hay una mayor correlación con los requisitos establecidos.

Tabla 11: Tabla de valorización de tipos de diseño no experimental

			Total
De tendencia	Recolección de datos de una población	3	8
	Muestras distintas, misma población	3	
	Monitorean cambios en una población	2	
De evolución de grupo	Recolección de datos de una subpoblación	2	5
	Se toma como universo a los sobrevivientes de la población	1	
	Muestras distintas, misma población vinculadas por algún criterio o característica	2	
Diseños panel	Toda una población o grupo es seguido a través del tiempo	1	2
	Los mismo casos o participantes son medidas u observadas en todos los tiempo	1	

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la tabla 11, el tipo de diseño no experimental con mayor puntaje es el de tendencia.

### 3.2 Población y Unidad de análisis

De acuerdo con Hernández (2014) es importante al recolectar los datos conocer la población. Además, es necesario detallar la unidad de análisis, que no es más que tomar la unidad de la población para términos de mayor entendimiento.

<b>Población</b>	720 pedidos del usuario del área de mantenimiento en el mes de abril hasta septiembre del 2019
<b>Muestra</b>	251 pedidos del usuario del área de mantenimiento en el mes de abril hasta septiembre del 2019
<b>Unidad de Análisis</b>	1 pedidos del usuario del área de mantenimiento en el mes de abril hasta septiembre del 2019

Para el cálculo de la muestra, se presenta el siguiente cuadro:

<b>N=</b>	720
<b>Probabilidad de éxito</b>	0.5
<b>Probabilidad de fracaso</b>	0.5
<b>Error</b>	0.05
<b>Nivel confianza</b>	0.95
<b>Z</b>	1.96

<b>Tamaño de Muestra=</b>	251
---------------------------	-----

### 3.3 Técnicas de recolección de datos

Como lo detalla Hernández (2014) en el libro Metodología de la Investigación, si ya se conoce la población es importante tomar una muestra, por ende, se espera tener 251 pedidos que realizó el usuario del área de mantenimiento al área de logística, para términos de mayor análisis y exactitud de la satisfacción del usuario interno. Asimismo, estas técnicas nos ayudarán para tener los datos necesarios.

*Tabla 12: Técnica de Recolección de variables de la hipótesis general.*

<b>Hipótesis General</b>				
<b>Variables</b>	<b>Técnicas</b>	<b>Instrumento</b>	<b>¿A quién?</b>	<b>Datos que se busca</b>
Gestión de proveedores	Recopilación documental / observación	Documentos escritos	Analistas de planeamiento y control logístico	Nivel de servicio de los proveedores.
Clientes internos	Cuestionario	Encuesta	Operarios del área de mantenimiento	Escala de satisfacción de clientes

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13: Técnica de Recolección de variables de la Hipótesis específica.

Hipótesis Específicas				
Variables	Técnicas	Instrumento	¿A quién?	Datos que se busca
Cantidad óptima que comprar (X1)	Recopilación documental/Reunión	Documentos escritos	Analistas de planeamiento y control logístico	¿La cantidad solicitada a los proveedores es la óptima?
Costos logísticos(Y1)	Recopilación documental	Documentos escritos	Analista de compras	Costos logísticos/Venta total
Selección de proveedores(X2)	Recopilación documental	Documentos escritos/Lista de requisito	Analista de compras	Índice de confiabilidad del proveedor
Tiempo de espera (Y2)	Recopilación documental	Documentos escritos	Gerencia de administración y finanzas	Lead time de entrega de los productos
Seguimiento de proveedores (X3)	Recopilación documental / observación	Documentos escritos	Analista de planeamiento y control logístico	Índice de artículos rechazados por proveedor
				Stock del artículo Consumo diario del artículo
Confiabilidad de los proveedores (Y3)	Recopilación documental	Documentos escritos	Analistas de planeamiento y control logístico	Cantidad de artículos atendido por el proveedor/ cantidad solicitada

Fuente: Elaboración propia



Luego de recolectar los datos, es necesario identificar los instrumentos de medida que nos permitirán llevar a cabo el análisis correspondiente.

Tabla 14: Instrumento de medida

Variables	Técnicas	Búsqueda	Estadística	Herramienta	Observaciones
Gestión de proveedores	Recopilación documental / observación	Proveedores que generan el 80% de valor	Gráficas de control	Excel	Datos de Datamark
Clientes internos	Cuestionario	Nivel de satisfacción de clientes	Gráfico circular	Excel	En base a la muestra del área de mantenimiento
Variables Específicas	Técnicas	Búsqueda	Estadística	Herramienta	Observaciones
Cantidad óptima que comprar (X1)	Recopilación documental	Comparación de la cantidad enviada al proveedor y la cantidad óptima a pedir	Sobrestock	Excel	En base a los indicadores de rotación de inventarios
Costos logísticos(Y1)	Recopilación documental	Incremento o ahorro de costos	índice de costos logísticos	Excel	En base al reporte de los ahorros logísticos
Selección de proveedores(X2)	Recopilación documental	Identificar el 20% de los proveedores que generan el 80% de valor	- índice de proveedores que atendieron al 100%	Excel	En base al reporte de datamark

			- Cobertura de los artículos		
Tiempo de espera (Y2)	Recopilación documental	Minimizar tiempo de espera	Lead time	Excel	En base al reporte de datamark
Seguimiento de proveedores (X3)	Recopilación documental / observación	Óptimo nivel de servicio	Índice de artículos rechazados por proveedor	Excel	En base a los programas de reabastecimiento enviados semanalmente
Confiabilidad de los proveedores (Y3)	Recopilación documental	Lograr un 80% de nivel de servicio	Índice de confiabilidad del proveedor	Excel	En base al reporte de confiabilidad de datamark

Fuente: Elaboración propia

### **Operacionalización de variables:**

A continuación, se detalla cada una de las variables que forman parte de la metodología de la presente investigación:

Tabla 15: Operacionalización de la variable general

DEFINICIÓN DE VARIABLES				
Variab <span>l</span> es	VARIABLE Y DEFINICIÓN	Dimensión	Indicador	Fórmula
Gestión de proveedores	“La fase de selección del proveedor tiene como misión la comparación de las distintas propuestas obtenidas por los proveedores más adecuados en función de la necesidad de la empresa. Para realizar una buena selección se ha de tener en cuenta aspectos como el precio, calidades de los bienes o servicios, condiciones de pago y plazo de entrega” (Dueñas,2017, p.78).	Mejora continua	índice de cumplimiento de artículos solicitados	$\frac{\text{Cantidad entregada}}{\text{Cantidad solicitada}}$
Clientes internos	Usuario el cual solicita el artículo deseado, específicamente en el área de mantenimiento.	Satisfacción de los usuarios	Satisfacción del cliente interno	Artículos atendidos
				Artículos solicitados

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16: Operacionalización de las variables específicas.

DEFINICIÓN DE VARIABLES				
Variables específicas	VARIABLE Y DEFINICIÓN	Dimensión	Indicador	Fórmula
Cantidad económica de pedido (X1)	La EOQ (Economic Order Quantity) es la cantidad del pedido de compra para el reabastecimiento que minimiza los costes de inventario totales (Vermorel,2012)	Procesamiento de información	Costos de abastecimiento	$\frac{\text{Costo de abastecimiento esperado}}{\text{Costo real de abastecimiento}}$
Costos logísticos (Y1)	Los costos logísticos son los costos causados por el flujo de bienes materiales dentro de una empresa y entre diferentes compañías, así como durante el mantenimiento de inventarios (Lidefer,2019)	Procesamiento de información	Costos logísticos	$\frac{\text{Costos logísticos}}{\text{Total de venta de la compañía}}$
Selección de proveedores (X2)	Antes de seleccionar proveedores, una empresa debe decidir si utilizará un solo proveedor o múltiples proveedores. El abastecimiento único garantiza al proveedor suficientes negocios cuando el proveedor tiene que realizar una importante inversión específica para el comprador (Chopra,2015, p.441).	Estandarización	índice de confiabilidad de proveedores	$\frac{\text{Cantidad de proveedores que atendieron al 100\%}}{\text{cantidad de proveedores totales}}$

Tiempo de espera (Y2)	Es el tiempo que discurre desde que se genera una orden de pedido a un proveedor hasta que se entrega la mercancía de ese proveedor al cliente. (Mecalux, 2019)	Procesamiento de información	Lead time de proveedor	Fecha de entrega - Fecha de pedido
Seguimiento de proveedores (X3)	Sangri, A. (2014) señala que el “seguimiento y control de compra es una de las obligaciones más importantes del comprador, ya que en ella radica que el o los artículos adquiridos lleguen a tiempo y no se tengan que recurrir a pedidos de emergencia, entre estas se destacan ciertas variables que le darán a esta fase el carácter de importante”	Procesamiento de información	Nivel de confiabilidad del proveedor  Cobertura de los repuestos	$\frac{\text{Cantidad de artículos rechazados}}{\text{Cantidad de artículos entregados}}$  $\frac{\text{Stock del artículo}}{\text{Consumo diario del artículo}}$
Confiabilidad de los proveedores (Y3)	El nivel de servicio se define como el porcentaje de los pedidos que la empresa es capaz de atender dentro de un plazo determinado, por lo tanto, representa el grado de satisfacción de los clientes. (Pricing revenue management, 2019)	Mejora continua	Fill rate	Cantidad de artículos atendidos por programa de reabastecimiento  Cantidad de artículos del programa de reabastecimiento

### 3.4 Técnicas de análisis de información

Como herramienta para la recolección de la información de la muestra se pretende obtener datos de una empresa concretera, porque se espera conocer a profundo el nivel de servicio de los proveedores y satisfacción del cliente interno, pero es necesario que se debe incorporar técnicas como pareto, clasificación ABC, método EOQ (Economic Order

Quantity), herramientas de Lean Manufacturing aplicado a la cadena de valor logístico y el excel para obtener los gráficos correspondientes.

Para identificar la herramienta de solución se ha elaborado una matriz de doble entrada; como se observa en la tabla las variables son las causas principales del problema, además se le ha asignado una ponderación de acuerdo con cada causa; mayor ponderación son las causas que tiene mayor peso en relación con el problema, adicionalmente se han colado algunas herramientas de Lean Manufacturing y otras herramientas que buscan solucionar de la mejor manera al problema planteado. El motivo de la elección de estas herramientas es porque brindan la mejor solución a las variables que son las causas del problema y que van acorde a los objetivos planteados.

### Puntuación

Del 1 al 10 respecto al nivel que se relaciona las causas, las cuales son las variables con las herramientas de solución propuestas, donde 1 significa que se relaciona muy poco y el número 10 indica que hay una relación muy fuerte y tienen un gran impacto. A continuación, se presenta la tabla:

Tabla 17: Tabla de valoración para identificar herramientas de solución

Variables	Ponderación de las variables	Herramientas					Herramientas ponderadas				
		PDCA	Kanban	EOQ	Pareto	Value Stream Mapping	PDCA	Kanban	EOQ	Pareto	Value Stream Mapping
Falta de seguimiento a los proveedores	0.18	7	5	6	8	5	1.26	0.9	1.08	1.44	0.9
Bajo nivel de servicio por parte de los proveedores	0.17	7	4	5	6	4	1.19	0.68	0.85	1.02	0.68
Falta de reuniones de mejora continua	0.2	6	6	6	6	6	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
Falta de exactitud de la cantidad óptima a comprar	0.25	6	7	7	7	5	1.5	1.75	1.75	1.75	1.25
Mala selección de los proveedores	0.2	8	4	6	6	4	1.6	0.8	1.2	1.2	0.8
<b>TOTAL</b>	1						<b>6.75</b>	5.33	6.08	6.61	4.83

Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en la tabla 17, las herramientas con mayor alto puntaje son PDCA, EOQ (Economic Orden Quantity) y Pareto; por lo tanto, se utilizarán todas ellas, ya que entre ellas se vinculan.

Es importante recalcar que, para la validación de las técnicas e instrumentos de recolección, procesamiento y análisis, se contó con el juicio de experto, se tuvo la oportunidad de conversar con Superintendentes del área de logística, jefe de almacén y analistas de planeamiento y control logístico sobre el presente tema de estudio.

### 3.5 Cronogramas de actividades y presupuesto

Tabla 18: Cronograma de actividades

Actividades	Meses																														
	Enero			Febrero			Marzo			Abril			Mayo			Junio			Julio			Agosto									
	Semanas			Semanas			Semanas			Semanas			Semanas			Semanas			Semanas			Semanas									
	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Mejoramiento del plan de investigación																															
Revisión del Capítulo 1 y 2																															
Problemática																															
Revisión del árbol de problemas																															
Revisión de la matriz de consistencia																															
Revisión del Marco Teórico																															
Revisión de Antecedentes																															
Leer papers																															
Revisión del Capítulo 3 y 4																															
Revisión de instrumentos de medida																															
Descripción y análisis de empresa																															
Ajuste de información del proyecto																															
Revisión del Capítulo 5																															
Revisión y selección de herramientas de Ingeniería																															
Revisión y Aplicación las herramientas para solucionar el problema																															
Análisis de los resultados																															
Simulación del Software																															
Revisión del Capítulo 6 - Evaluación Económica																															
Flujo de caja económico																															
Análisis de indicadores económicos (Van, Tr, etc.)																															
Análisis de sensibilidad ante riesgos financieros																															
Revisión del Capítulo 7 - Conclusiones y Recomendaciones																															
Revisión de las conclusiones y recomendaciones van relacionadas a los objetivos																															
Revisión de las diapositivas																															
Entrenamiento para sustentación																															
Revisión de documentos a presentar																															
Presentación de tesis para título																															
Espera de resultados según los jurados																															
Retroalimentación por parte de los jurados																															
Presentación final para obtener el título																															

Fuente: Elaboración Propia



### Presupuesto:

A continuación, se muestra los recursos disponibles y necesarios que van a hacer utilizados para la elaboración de la tesis, teniendo en cuenta que la inversión del desarrollo solución no ingresa en este presupuesto, ya que ese análisis se presenta en el capítulo VI.

Tabla 19: Presupuesto de Tesis

Tipo	Categoría	Recursos	Descripción	Tiempo consumido durante el desarrollo de la tesis	Costo	Fuente Financiera	Monto
Recursos disponibles	Mano de obra	Investigación	Elaboración de tesis	300 hrs	20soles/hora	Propio	S/ 6,000
	Equipo	Laptop	Digitalización	65hrs	15soles/hora	Propio	S/ 975
	Software	Bizzagi	Elaboración del proceso de orden de compra, pedidos , etc			Propio	S/ 50
		Ms Office Excel	Elaboración de plantilla de EOQ en VBA			Propio	S/ 600
Recursos necesarios	Materiales	Materiales de Oficina	Impresión	170 hojas	0.1soles/hoja	Propio	S/ 17
			Grapas, cd para la presentación de la tesis			Propio	S/ 5
	Servicios externos	Servicio profesional	Asesoría sobre análisis estadístico de datos	12 horas	15soles/hora	Propio	S/ 180
	Viajes	Pasajes	Traslado para desarrollo de investigación	15 horas	5soles/hora	Propio	S/ 75
		Alimentos	Refrigeración	14 horas	30soles/hora	Propio	S/ 420
						<b>TOTAL</b>	<b>S/ 8,322</b>

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la tabla 19, se estima un presupuesto de S/ 8,322 para el desarrollo del presente trabajo de investigación.

## CAPÍTULO IV: ENTORNO EMPRESARIAL

### 4.1 Descripción de la empresa

La empresa concretera creada en 1996 con la fusión de dos empresas líderes en el país las cuales son Copresa y Hormec. Además, en el 2010 la empresa adquirió en el mes de marzo el 50% de las acciones de la empresa Entrepisos Lima S.A.C, en el año 2018 continuando su expansión a nivel internacional, la empresa adquirió las acciones de la chilena hormigones.

Por su operación se clasifica como fabricación en manufactura. Al procesar el cemento, los agregados, aditivos y agua se obtiene el concreto premezclado. El cual es transportado a las obras de los clientes en la flota de camiones mixer. El proceso de fabricación utiliza mayores recursos en comparación con el transporte. Las proporciones son de 60 a 75% para lo que es agregados, 15 a 22% de agua, 7 a 15% de cemento, 1 a 3% de aire y 0.1 a 0.2 % de aditivos.

Figura 11 Participación en las ventas por unidades de negocio



Fuente: Memoria anual de Unión de Concreteras S.A.

#### 4.1.1 Reseña histórica y actividad económica

El concreto premezclado, el shotcrete, el pavimento, bloques ladrillos, adoquines, prefabricados son controlados y ensayados de acuerdo con el Reglamento Nacional de Construcciones y la norma ACI – 318. Adicionalmente se comercializan agregados y se brinda el servicio de bombeo e investigaciones tecnológicas. A continuación, se describe cada uno:

**Concreto Premezclado:** se ofrece una solución de acuerdo con las necesidades del proyecto específico como son concretos de alta permeabilidad, livianos, coloreados, de alta resistencia, de fragua retardada y acelerada. Los materiales y el producto final son controlados y ensayados de acuerdo con el reglamento nacional de construcciones (Unión de Concreteras S.A, 2019)

**Servicio de Bombeo:** Diseñan propuestas a la medida de cada obra brindando un servicio de bombeo eficiente y seguro con modernos equipos que optimizan rendimientos y tiempos en el proceso de concreto a nivel nacional (Unión de Concreteras S.A, 2019)

**Pavimentos:** Concreto premezclado especialmente diseñado para pavimentos viales que no requieran de uso de fibra o cemento especial (Unión de Concreteras S.A, 2019)

Proceso de Fabricación del cemento:

- 1) Primera etapa: Se realiza la extracción de la roca caliza de la cantera
- 2) Segunda etapa: La caliza es sometida a un proceso de reducción primario, obteniendo una piedra de 25 centímetros. Luego, esta piedra pasa a una reducción secundaria hasta obtener una medida máxima de 75 milímetros.
- 3) Tercera etapa: La materia prima se introduce al horno para obtener el Clinker, a través de, un proceso de calcinación.
- 4) Cuarta etapa: El Clinker es mezclado con yeso y otras adicionales, dependiendo del tipo de cemento que se vaya a fabricar.

El cemento se clasifica en tres tipos:

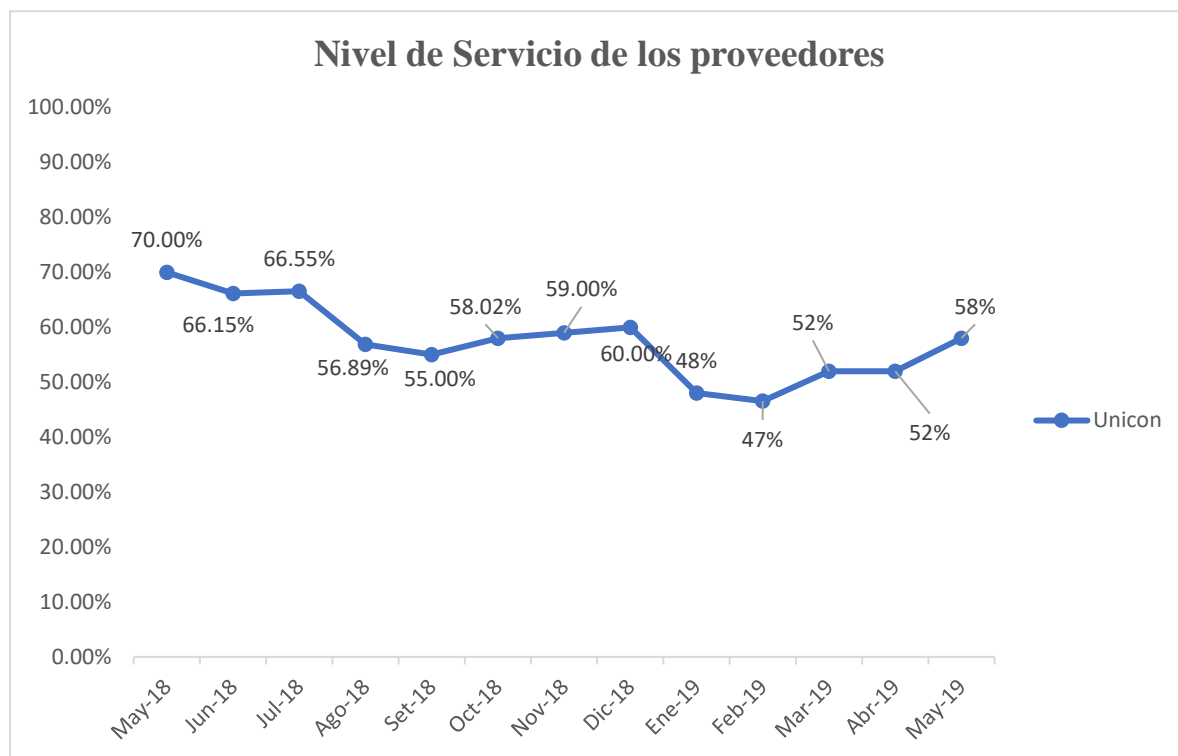
Figura 12 : Tipos de cemento.

SOBREIMPRESIÓN	NARRACIÓN
<b>Cemento Portland</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pueden ser:                     <ul style="list-style-type: none"> <li>Tipo I: Uso general, alto calor, f'c rápido.</li> <li>Tipo II: Mediana resistencia a sulfatos, calor moderado, f'c lento.</li> <li>Tipo III: Alto calor, f'c muy rápido, baja resistencia a sulfatos.</li> <li>Tipo IV: Muy bajo calor, f'c muy lento.</li> <li>Tipo V: Muy resistente a sulfatos, bajo calor, f'c muy lento.</li> </ul> </li> <li>No deben contener adiciones, excepto: agua, sulfato de calcio o caliza y las adiciones inorgánicas y orgánicas del mismo proceso.</li> <li>Las especificaciones de los requisitos, que se deben cumplir y aplicar, se encuentran en la Norma Técnica Peruana (NTP 334.009) y en la Norma Americana (ASTM 150).</li> </ul>
<b>Cementos adicionados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pueden ser de Tipo IS, IP, I (PM), IT y ICo e incluyen adiciones de escoria, puzolana o cal.</li> <li>Las especificaciones, aplicaciones generales y específicas se encuentran descritas en las normas NTP 334.090 y ASTM 595.</li> </ul>
<b>Cementos por desempeño</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pueden ser de Tipo GU, HE, MS, HS, MH y LH.</li> <li>Estos tipos de cemento pueden ser de uso general, para alcanzar alta resistencia inicial, resistir al ataque por sulfatos y calor de hidratación.</li> <li>Los requerimientos se encuentran descritos en las normas NTP 334.082 y ASTM 1157.</li> </ul>

Fuente: Unión de Concreteras S.A (2019)

Además, la evolución del indicador OTIF de los proveedores que se encuentran en contrato y que atienden los requerimientos solicitados, la cual esos repuestos se utilizan para realizar mantenimiento preventivo y correctivo a los mixers que llevan el concreto al cliente final, ha sido baja a lo largo del tiempo, como se muestra en la figura.

Figura 13: Nivel de Servicio a lo largo de 2018 - 2019



Fuente: Unión de Concreteras S.A

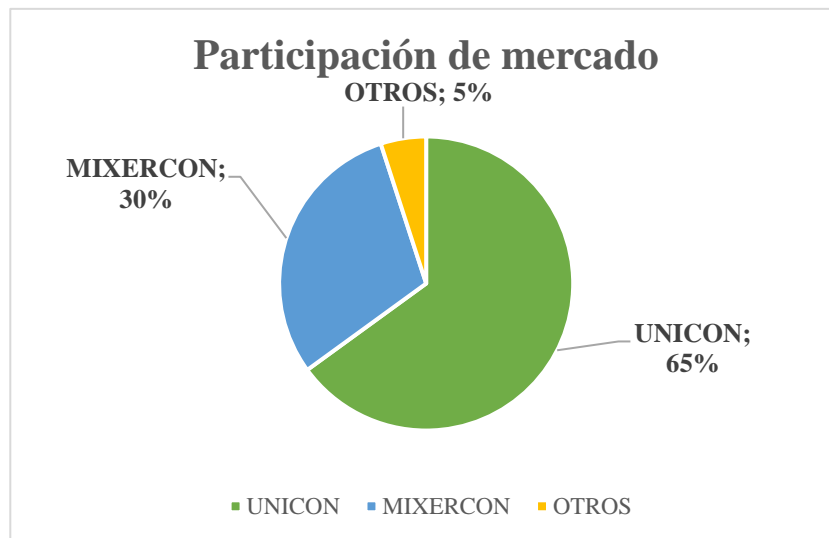
Tabla 20: Real vs Sector vs Objetivo

Nivel de servicio de los proveedores en promedio	Nivel de servicio del sector	Objetivo
58%	79%	92%

Fuente: Elaboración propia

Actualmente, la empresa concretera cuenta con una participación de mercado de 65%, Mixercon 30% y Lidermix, Coralmix, Prome, Perumix y Economix representan un 5% del mercado peruano.

*Figura 14 : Participación de mercado de empresas concreteras*

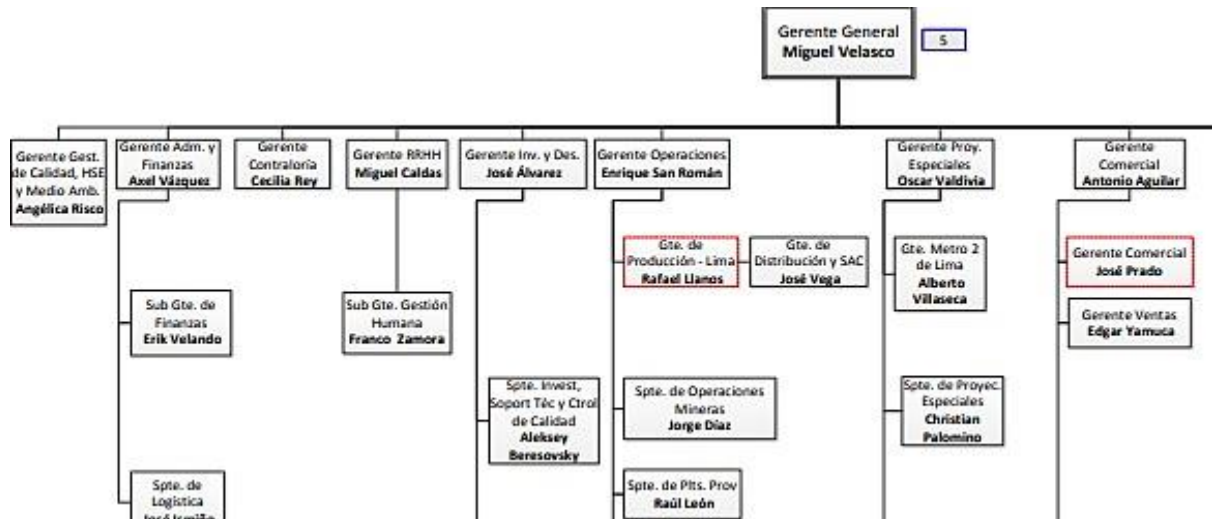


Elaboración propia

## 4.1.2 Descripción de la organización

### 4.1.2.1 Organigrama

Tabla 21: Organigrama



Fuente: Unión de Concreteras S.A (2019)

## 4.1.3 Datos Generales estratégicos de la empresa

### 4.1.3.1 Visión, misión y valores o principio

#### Visión

“Ser los preferidos”. (Memoria, 2018, p.11)

#### Misión

“Mejorar la calidad de vida generando beneficios a las actividades de las construcción y minería”. (Memoria, 2018, p.11)

Con respecto a los valores que forma parte de la cultura organizacional de Unión de Concreteras S.A, se presenta los siguientes 5 valores:

- Seguridad: Seguimos la regla por convicción
- Enfoque al cliente: Hacemos lo que más aprecia el cliente
- Compromiso: Hacemos lo necesario y correcto para alcanzar la meta
- Calidad: Hacemos las cosas bien desde la primera vez

- Colaboración: Hacemos las cosas juntos para ganar

#### 4.1.3.2 Objetivos estratégicos

El directorio definió como objetivo estratégico para el periodo 2015-2019 alcanzar el 7.3% del PBI de construcción basándose en los siguientes pilares:

- Mejorar las competencias del equipo comercial a través de talleres para mejorar la venta con una propuesta de valor y negociación y capacitaciones en procesos constructivos.
- Incrementar el market share en viviendas pequeñas: busca aumentar el uso de la marca CONCREMAX, por lo que la estrategia está orientada a hacer del pronóstico de ventas una fortaleza en la organización.
- Expandir la cobertura geográfica: nuevas locaciones en Lima y Provincia.
- Desarrollar alianzas estratégicas con los proveedores

*Tabla 22 : Nexa entre los objetivos estratégicos de la compañía y los objetivos específicos del proyecto de tesis*

Objetivo estratégico – Unión de Concreteras S.A.	Objetivos específicos del proyecto de tesis
Desarrollar alianzas estratégicas con los proveedores.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seleccionar al mejor proveedor de acuerdo con criterios que se adapten a las necesidades de la empresa Concretera.</li> <li>- Incrementar la satisfacción del cliente tanto interno como externo.</li> <li>- Minimizar costos, enviando al proveedor la cantidad óptima de compra.</li> <li>- Realizar seguimiento y reuniones de mejora continua a los proveedores para que atiendan los programas de reabastecimiento y así incrementar su nivel de servicio.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia



### 4.1.3.3 Evaluación interna y externa

Tabla 23: Matriz Foda

MATRIZ FODA	
FORTALEZA	OPORTUNIDADES
1. Canal de distribución propio	1. Crecimiento del PBI de 4.5 % para el 2022.
2. Productos con altos estándares de calidad.	2. La economía peruana crecería 9.5 % en el 2021
3. Capacidad de suministros de volúmenes	3. En el primer trimestre del 2021, la tasa de empleo en el sector de construcción incrementó en 56% en comparación del año 2020.
4. Profesionales calificados en el campo del concreto	4. Incremento de la inversión pública y privada para el sector de construcción conllevaría a que lidere el crecimiento con una expansión de 19.4 % para el 2021.
5. Un buen clima organizacional y buen ambiente laboral.	5. Demanda insatisfecha de concreto.
6. Remuneraciones que satisfagan a nuestros trabajadores	6. No existen productos sustitutos 100% al concreto.
7. Fidelización con nuestros proveedores.	7. Desarrollo de fibras sintéticas
8. Fidelización de clientes.	8. Posicionarse como ecoamigable en el mercado
9. Eficiencia operativa.	9. El impulso cambio de matriz energética
10. Certificación ISO de calidad y seguridad.	10. Crecimiento del poder adquisitivo
11. Contar con una eficiente red distribución y alianzas estratégicas, que abarca a los más importantes distribuidores mayoristas en su zona de influencia.	
AMENAZAS	DEBILIDADES
1. Incremento de las tasas de los créditos hipotecarios en el segundo semestre del 2021.	1. Elaborar el concreto premezclado genera enormes residuos contaminantes.
2. Inestabilidad del tipo de cambio en el presente año 2021.	2. Procesos dificultosos y gastos en permisos y autorizaciones de funcionamiento.
3. Inestabilidad del escenario político en el año 2021.	3. Sobrecostos en materiales de almacén sin rotación.
4. Incremento del precio de las maquinarias para la producción del concreto premezclado.	4. Exposición a riesgo cambiario.
5. Incremento de precios de los terrenos.	
6. El PBI del sector de construcción decreció en un 40.2 % en el año 2020 por la pandemia.	
7. La inversión privada se redujo en más del 33 % y la inversión pública cayó en 23% en el año del 2020.	
8. Incremento de las materias primas para la producción del concreto premezclado.	
9. Restricción del horarios y espacios en zonas residenciales	
10. Políticas más rigurosas para controlar el impacto ambiental.	
11. Preocupación por la escasez de agua en la costa.	
12. Corrupción en los procesos de licitaciones de proyectos.	
13. Desarrollo de la ciencia para reemplazar al concreto.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 24: Matriz EFE

Matriz de EFE			
OPORTUNIDADES	PESO	CALIFICACIÓN	TOTAL PONDERADO
En el primer trimestre del 2021, la tasa de empleo en el sector de construcción incrementó en 56% en comparación del año 2020.	0.04	3	0.12
Incremento de la inversión pública y privada para el sector de construcción conllevaría a que lidere el crecimiento con una expansión de 19.4 % para el 2021.	0.15	4	0.6
Crecimiento del PBI de 4.5 % para el 2022.	0.08	3	0.24
Demanda insatisfecha de concreto	0.12	4	0.48
No existen productos sustitutos 100% al concreto	0.07	3	0.21
Posicionarse como ecoamigable en el mercado	0.1	4	0.4
<b>AMENAZAS</b>			
Incremento de las tasas de los créditos hipotecarios en el segundo semestre del 2021. para el 2019	0.09	4	0.36
Desarrollo de la ciencia para reemplazar al concreto	0.05	3	0.15
Pseudosindicatos de construcción	0.08	3	0.24
Políticas más rigurosas para controlar el impacto ambiental	0.07	3	0.21
Preocupación por la escasez de agua en la costa	0.05	2	0.1
Corrupción en los procesos de licitaciones de proyectos	0.06	3	0.18
El PBI del sector de construcción decreció en un 40.2 % en el año 2020 por la pandemia.	0.04	3	0.12
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>		<b>3.41</b>

Fuente: Elaboración propia

Después de realizar los cálculos y analizar las oportunidades y amenazas por parte del entorno externo el resultado del total ponderado de la matriz EFE es de 3.41, por ende, podemos concluir que el contexto para la empresa es favorable.

Tabla 25: Matriz EFI

Matriz de EFI			
FORTALEZAS	PESO	CLASIFICACIÓN	TOTAL PONDERADO
Productos con altos estándares de calidad	0.12	4	0.48
Profesionales calificados en el campo del concreto	0.1	3	0.3
Fidelización con nuestros proveedores	0.12	4	0.48
Fidelización de clientes	0.14	4	0.56
Eficiencia Operativa	0.08	3	0.24
Un buen clima organizacional y buen ambiente laboral	0.08	4	0.32
<b>DEBILIDADES</b>			
Elaborar el concreto pre mezclado genera enormes residuos contaminantes	0.15	2	0.3
Procesos dificultosos y gastos en permisos y autorizaciones de funcionamiento	0.08	1	0.08
Sobrecostos en materiales de almacén sin rotación	0.06	1	0.06
Exposición a riesgo cambiario	0.07	1	0.07
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>		<b>2.89</b>

Fuente: Elaboración propia

Según Fred. D (2013) la evaluación de estos factores tanto internos como externo son buenos si el puntaje total de la evaluación supera el valor de 2. de esta manera podemos afirmar que el análisis realizado de los factores internos y externos podemos afirmar que la empresa tiene una buena estructura interna con una puntuación de 2.89, la cual tiene una interpretación de que la empresa tiene como valor agregado a sus fortalezas las cuáles ayudan a contrarrestar a sus debilidades. En caso de la evaluación externa la empresa tiene una puntuación de 3.41, cuya interpretación es que la empresa utiliza sus oportunidades para contrarrestar sus amenazas.

#### 4.1.3.4 Matrices I – E y Foda cruzada

Observamos que nuestra empresa se sitúa en el cuadrante II, por lo que las estrategias que pondremos en acción deben llevar a la empresa mantenerse y/o subir de cuadrante manteniendo e incrementando sus fortalezas y al mismo tiempo aprovechar las oportunidades que el entorno nos ofrece. Por ende, deberíamos implementar las siguientes estrategias:

- Penetrar en el mercado nacional mediante la implementación de plantas productoras de concreto en sitios estratégicos.
- Realizar alianzas estratégicas con nuestros proveedores.

Penetrar en el mercado de concreto para obras públicas creando alianzas estratégicas con entidades gubernamentales y no gubernamentales para atender cualquier emergencia que se presente.

Figura 15: Matriz I - E

		Puntuaciones Ponderadas Totales EFI		
		<i>Fuerte</i> 3.0 - 4.0	<i>Promedio</i> 2.0 - 2.99	<i>Debil</i> 1.0 - 1.99
Puntuaciones Ponderadas Totales EFE	<i>Alta</i> 3.0-4.0	I	★ II	III
	<i>Media</i> 2.0-2.99	IV	V	VI
	<i>Baja</i> 1.0 - 1.99	VII	VIII	IX

Fuente: Elaboración propia

Figura 16: Foda Cruzada.

		FORTALEZAS			DEBIIDADES		
		1	Productos con altos estándares de calidad		1	Elaborar el concreto pre mezclado genera enormes residuos contaminantes.	
		2	Profesionales calificados en el campo del concreto		2	Procesos dificultosos y gastos en permisos y autorizaciones de funcionamiento.	
		3	Fidelización con nuestros proveedores		3	Sobrecostos en materiales de almacén sin rotación.	
		4	Fidelización de clientes		4	Exposición a riesgo cambiario.	
		5	Eficiencia operativa		5	Dependencia de la capacidad de compra de la población peruana	
		6	Un buen clima organizacional y buen ambiente laboral				
OPORTUNIDADES		O	F	Estrategia FO	O	D	Estrategia DO
1	El crecimiento poblacional del país en el 2019 es de 1.34% con respecto al 2018			Codigo: (F1, O2)			Codigo: (D3,O4 )
				Tipo de estrategia: Intensiva			Tipo de estrategia: Integrativa
2	Credimiento del sector construcción en 6.9% para el año 2020.			Nombre de la estrategia: Penetración en el Mercado			Nombre de la estrategia: Integración hacia adelante
				Penetrar en el mercado nacional mediante la implementación de plantas productoras de concreto en sitios estratégicos.			Articular proyectos de inversión mixta para el desarrollo de infraestructura
3	El escenario político en el 2019 es más estable para las inversiones en el país.			Codigo: (F3,O6 )			Codigo: (D5,O6)
4	Demanda insatisfecha de concreto.			Tipo de estrategia: Integrativas			Tipo de estrategia: Intensiva
5	No existen productos sustitutos 100% al concreto.			Nombre de la estrategia: Integración hacia atrás			Nombre de la estrategia: Penetración de mercado
6	Grandes proyectos en el sector construcción al 2020 (Ampliación del aeropuerto internacional Jorge Chávez, Terminal portuario, la línea 2 del Metro de Lima y Callao).			Realizar alianzas estratégicas con nuestros proveedores			Penetrar en el mercado nacional mediante la implementación de plantas productoras de concreto en sitios estratégicos.
AMENAZAS		A	F	Estrategia FA	A	D	Codigo: (D1,O1)
1	Baja inversión privada en el sector construcción para el 2019			Codigo: (F1,A4)			Tipo de estrategia: Intensiva
				Tipo de estrategia: Intensivas			Nombre de la estrategia: Penetración de mercado
2	Menor credimiento del sector construcción de lo esperado en el 2019.			Nombre de la estrategia: Desarrollo del mercado			
				Penetrar en el mercado de concreto para obras públicas creando alianzas estratégicas con entidades gubernamentales y no gubernamentales para atender cualquier emergencia que se presente.			Incrementar el número de mixers móviles para poder ampliar la cobertura de nuestro servicio y poder llegar a cubrir el mercado en mayor proporción, adquiriendo los mixers con carga electrónica.
3	Crecimiento del PBI menor en el sector construcción (1.79%)						
4	Políticas más rigurosas para controlar el impacto ambiental.						
5	Preocupación por la escasez de agua en la costa.						
6	Corrupción en los procesos de licitaciones de proyectos.						
7	La tasa de desempleo durante el segundo trimestre del 2019 aumentó en 0.7% frente al 2018.						

Fuente: Elaboración propia

## 4.2 Modelo de negocio Actual

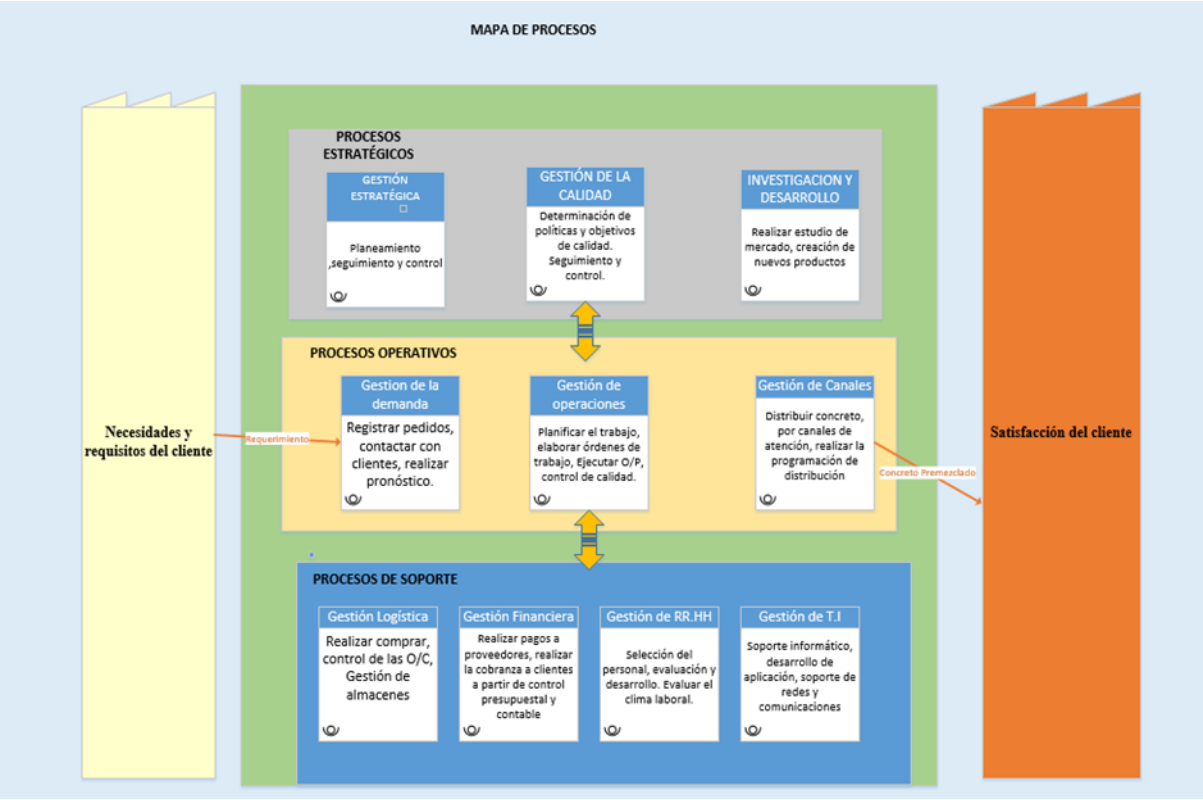
Tabla 26: Canvas

<u>ASOCIACIONES CLAVE</u>	<u>ACTIVIDADES CLAVE</u>	<u>VALOR AÑADIDO</u>	<u>RELACIONES CON CLIENTE</u>	<u>CLIENTES</u>
<ul style="list-style-type: none"><li>• UNACEN, proveedor de cemento</li><li>• Proveedores de aditivos y demás materias primas (BASF)</li><li>• Proveedores para mantenimiento de los mixer (Ferreyros, Distribuidora Cummins, etc)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Producción y comercialización de concreto</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ofrecer concreto premezclado con altos estándares de calidad</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Redes sociales</li><li>• Tienda física</li><li>• Página web</li><li>• Asistencia Personal</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Constructoras del sector privado y el gobierno peruano</li></ul>
	<u>RECURSOS CLAVES</u>		<u>CANALES</u>	
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Manufactura, instalaciones y equipamientos y</li><li>• Staff capacitado</li><li>• Redes sociales y página web</li><li>• Combustible</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>• Redes sociales</li><li>• Centros de distribución</li><li>• Flotas</li></ul>	
<u>COSTES</u>		<u>INGRESOS</u>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Repuestos y materia prima (costo variable)</li><li>• Instalaciones y equipamiento (costo fijo)</li><li>• Mantenimiento de las flotas (Costo variable)</li><li>• Tecnología (costo fijo)</li><li>• Marketing (costo fijo)</li><li>• Distribución (Costo variable)</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>• Venta de concreto premezclado, servicio de bombeo, pavimentos, prefabricados, minería y agregados.</li></ul>		

Fuente: Elaboración propia

4.3 Mapa de proceso y cadena de valor actual

Tabla 27: Mapa de procesos



Fuente: Elaboración propia

Tabla 28: Cadena de valor

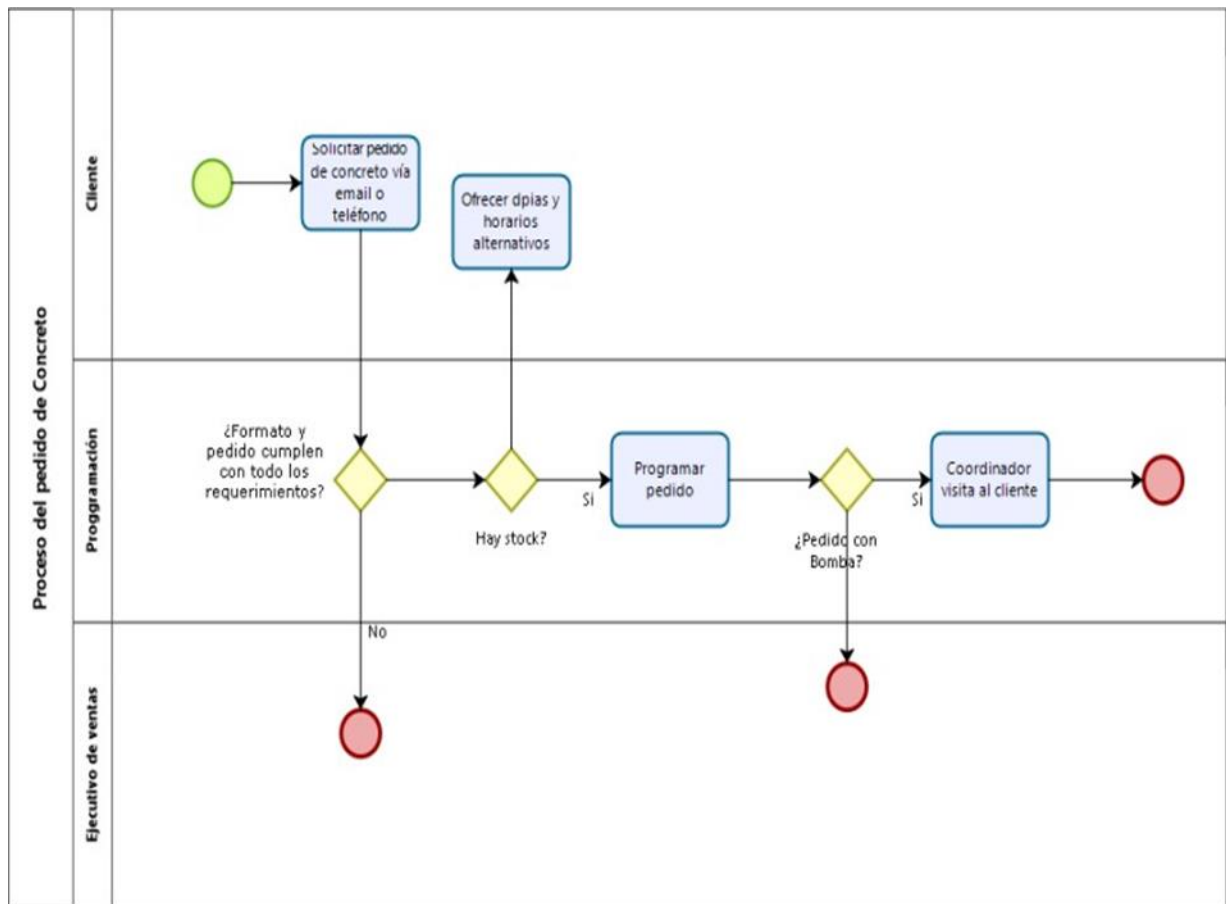


Fuente: Elaboración propia



### 4.3.1 Descripción de los procesos

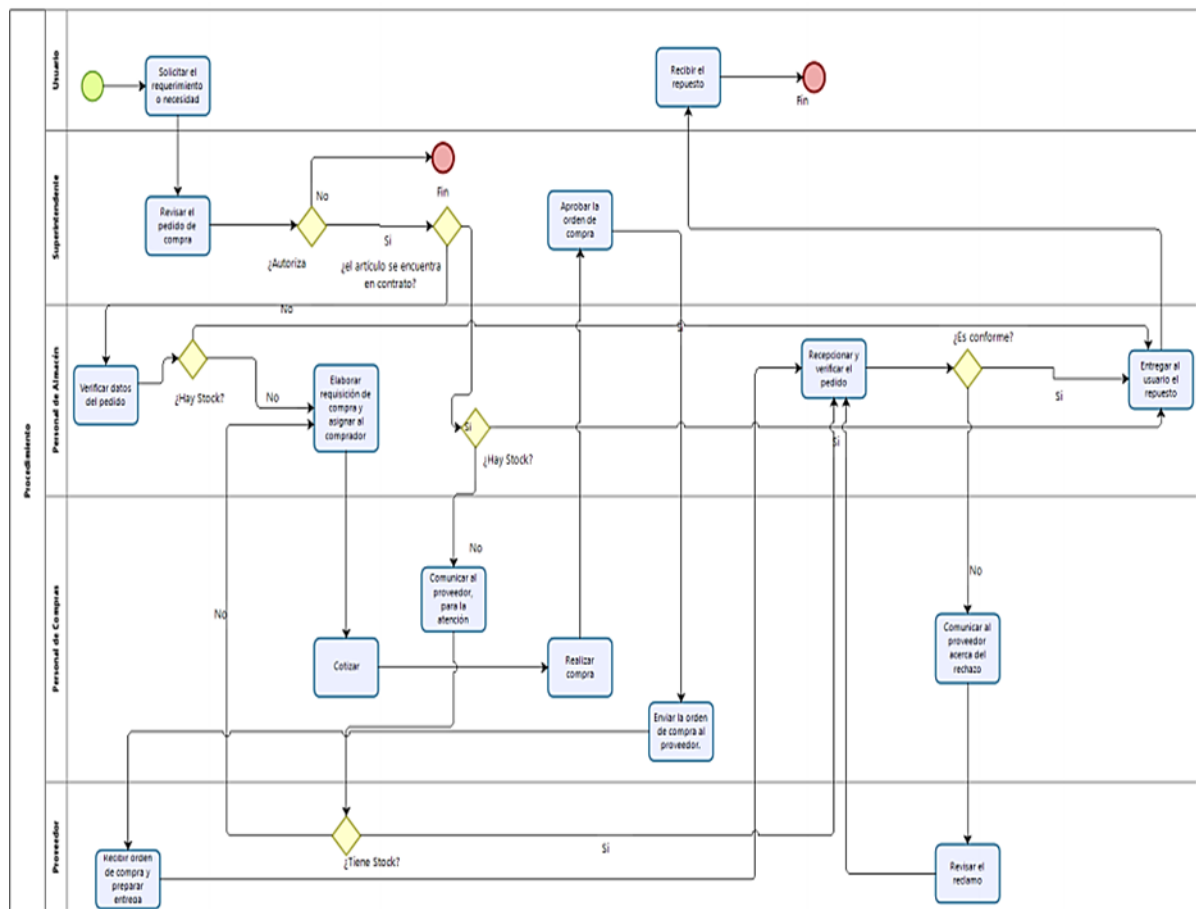
Figura 17: Proceso de pedido de concreto



Fuente: Unión de Concreteras S.A



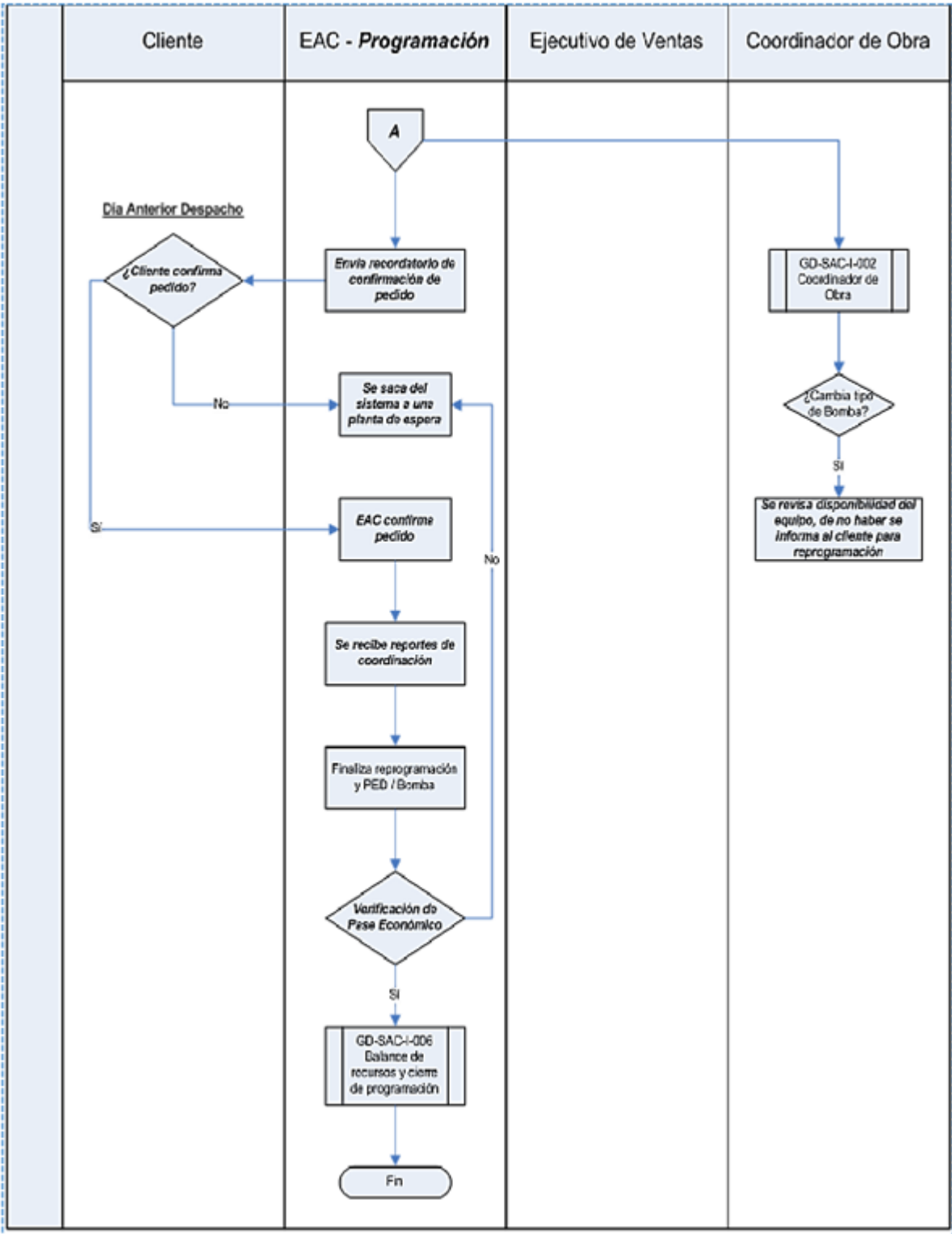
Tabla 29: Proceso de pedidos de órdenes de compra.



Fuente: Elaboración propia

En este gráfico muestra el proceso de compras, donde el pedido nace de la necesidad del usuario, además como se observa, el superintendente de logística tiene varias órdenes de compra por aprobar, generando así cuello de botella, por ende, el personal de compras se ve sobrecargado al tener que realizar varias actividades, ocasionando que el lead time del proveedor sea mayor, ya que el proceso de aprobación por el Superintendente es de 2 a 3 días en promedio.

Figura 18: Proceso de distribución



Fuente: Unión de Concreteras S.A

## CAPÍTULO V: DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN

### 5.1 Determinación y Evaluación de alternativas de solución

En esta tabla de valoración, se muestran los diferentes problemas que hay en el área de logística y los impactos que se generan con sus respectivos pesos. Además, hay criterios propuestos con puntuaciones del 1 al 3, esto quiere decir si hay una relación fuerte entre el problema y el impacto, se considera 3, en caso sea una débil relación se considera 1 y por última si hay una relación regular se considera 2.

Tabla 30: Criterios de Evaluación

Criterio de Evaluación	Puntaje
Alto	3
Medio	2
Bajo	1

Tabla 31: Valoración para elegir el problema central

Pesos	15%	20%	15%	25%	25%	100%
Problemas	Impacto en la productividad	Sobrecostos	Rotura de stock	Impacto en la satisfacción del cliente	Alineamiento con los objetivos del área de logística	Puntaje Total
Mala de selección de los proveedores	0.3	0.4	0.3	0.5	0.75	2.25
<b>Inadecuada Gestión de Proveedores</b>	0.3	0.6	0.45	0.75	0.75	<b>2.85</b>
Falta de exactitud de la cantidad óptima a comprar	0.3	0.6	0.45	0.5	0.5	2.35
Bajo nivel de servicio de los proveedores	0.3	0.2	0.15	0.5	0.5	1.65

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo con la matriz de valoración para identificar el problema central, como se aprecia en la tabla 31, el que tiene mayor puntaje es la inadecuada gestión de proveedores, por ello podemos decir que para solucionar ese problema se procederá a identificar las herramientas necesarias para solucionarlo.

Como se observa en tabla 32, para identificar la herramienta de diagnóstico se considera diversas herramientas de Lean Manufacturing aplicado a la cadena de valor

logístico, que ayudarán a seleccionar la mejor, de acuerdo con las variables, que son las causas principales del problema identificado.

## Puntuación

Del 1 al 10 respecto al nivel que se relaciona las causas, las cuales son las variables que están en filas y en la columna se encuentra las herramientas propuestas, donde 1 significa que se relaciona muy poco y el número 10 indica que hay una relación muy fuerte.

Tabla 32: Tabla de valoración para identificar herramienta de diagnóstico.

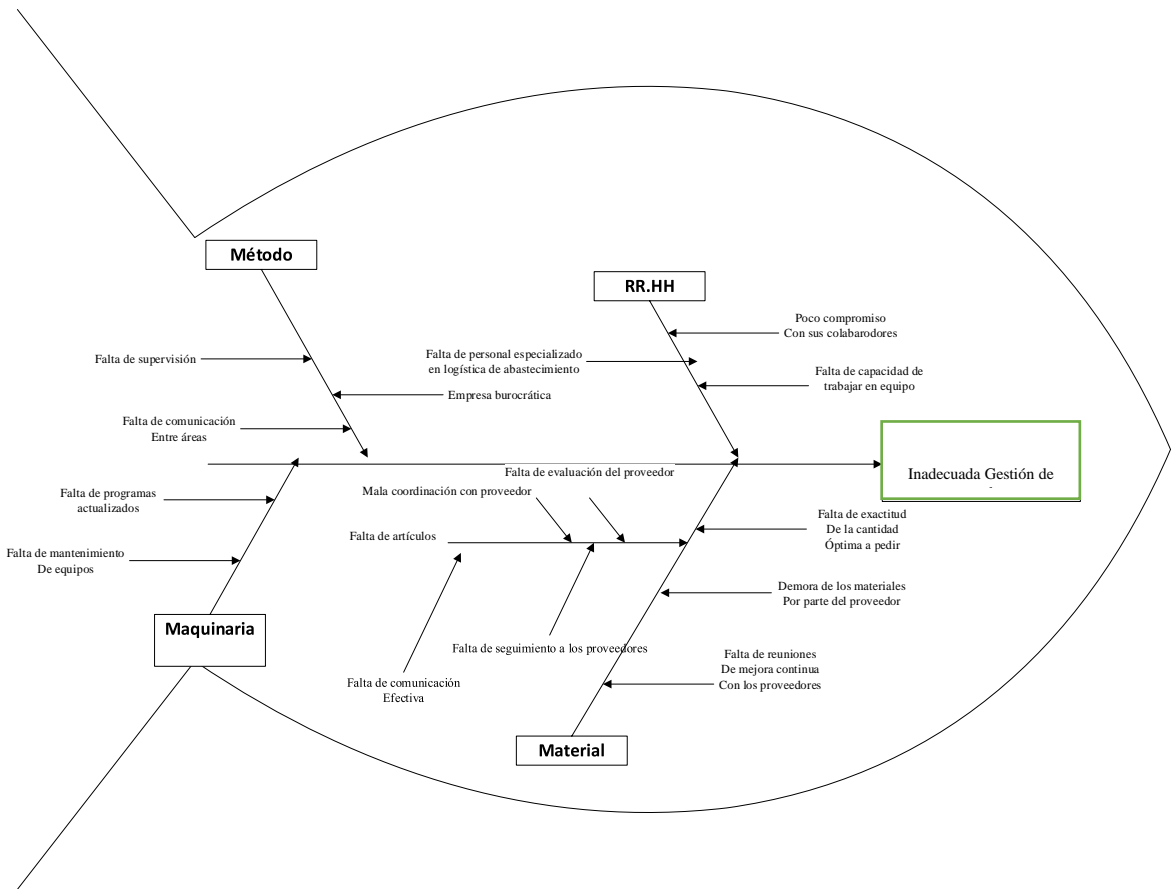
Variables	Ponderación de las variables	Herramientas				Herramientas ponderadas			
		PDCA	Pareto	Ishikawa	Las 8ds	PDCA	Pareto	Ishikawa	Las 8ds
Falta de seguimiento a los proveedores	0.18	5	8	6	4	0.9	1.44	1.08	0.72
Bajo nivel de servicio por parte de los proveedores	0.17	6	4	7	4	1.02	0.68	1.19	0.68
Falta de reuniones de mejora continua	0.2	6	6	8	6	1.2	1.2	1.6	1.2
Falta de exactitud de la cantidad óptima a comprar	0.25	8	6	8	6	2	1.5	2	1.5
Mala selección de los proveedores	0.2	5	4	6	5	1	0.8	1.2	1
<b>TOTAL</b>	1					6.12	5.62	7.07	5.1

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la matriz de valoración para identificar la herramienta de diagnóstico, como podemos observar en la tabla 32, la herramienta con mayor puntaje es Ishikawa, por ello podemos decir que para obtener un análisis de diagnóstico se empleará esa herramienta y así poder determinar la causa raíz del problema.

En la figura 19, como podemos apreciar se detalla las causas que generan un impacto al problema.

Figura 19:Diagrama Ishikawa



Fuente: Elaboración propia

Del presente diagrama, podemos observar que hay diversas causas que tienen impacto en el bajo nivel de servicio de los proveedores, por ello en este diagrama se ve de manera holística cuáles son las causas relevantes según el método, material, maquinaria y mano de obra.

En esta tabla 33 se realizará recomendaciones sobre las causas principales es decir aquellas que tienen mayor impacto al problema. A continuación, se presenta la tabla del análisis:

*Tabla 33: Recomendaciones sobre las causas principales*

CAUSA	RECOMENDACIÓN
Falta de reuniones de mejora continua con los proveedores	Implementar un cronograma de reuniones, para mejorar, realizar feedback sobre cómo ha ido su nivel de servicio y preguntarles si necesitan alguna información que les pueda ayudar para que puedan entregar los artículos a tiempo con la cantidad solicitada.
Demora de los materiales por parte del proveedor	Hacerles seguimiento a los proveedores, enviarles correos, negociar con ellos, ayudarles cuando lo necesiten, para que la entrega sea óptima y mostrar preocupación por el proveedor, generando así empatía y confianza.
Inadecuada selección y evaluación del proveedor	Implementar una matriz de criticidad, otorgándoles pesos a los factores más críticos y así tomar una decisión rápida y efectiva.
Falta de programas actualizados	Renovar el paquete de Excel 2003 para aplicar automatizaciones o crear funciones y así poder ahorrar tiempo.
Falta de trabajo en equipo	Implementar las 5 “C”: Comunicación, coordinación, complementariedad, confianza y compromiso.
Falta de exactitud de la cantidad óptima a comprar	Implementar la herramienta EOQ (Economic Order Quantity), para que la cantidad a comprar sea la óptima y así minimizar costos logísticos.

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 34, como se puede observar se realiza un análisis sobre todas las causas con su respectiva solución, además hay criterios propuestos con puntuaciones del 1 al 3, esto quiere decir si hay una relación fuerte entre la causa y el criterio se considera 3, en caso sea

una débil relación se considera 1 y por última si hay una relación regular se considera 2, a continuación, se presenta la tabla de análisis:

### Leyenda de los criterios

**Factor:** ¿Es un factor determinante para la generación del problema?

**Causa directa:** ¿Es una causa directa?

**Solución:** ¿La solución será definitiva para arreglar el problema?

**Factible:** ¿Es factible implementar esta solución?

**Medir:** ¿Se puede medir?

**Bajo costo:** ¿Es algo de bajo costo?

Tabla 34: Análisis del diagrama Ishikawa

CAUSA	SOLUCIÓN	CRITERIOS						TOTALES
MÉTODO	SOLUCIÓN	FACTOR	CAUSA DIRECTA	SOLUCIÓN	FACTIBLE	MEDIBLE	BAJO COSTO	
Falta de supervisión	Realizar reuniones para comunicar iniciativas y estatus del programa	3	2	2	3	2	2	14
Empresa Burocrática	Reducir al máximo los niveles jerárquicos	2	2	2	3	1	3	13
Falta de comunicación entre áreas	Crear una plataforma para que los empleados difundan ideas innovadoras	2	2	3	2	3	2	14
MAQUINARIA	SOLUCIÓN	FACTOR	CAUSA DIRECTA	SOLUCIÓN	FACTIBLE	MEDIBLE	BAJO COSTO	
Falta de programas actualizados	Renovar el paquete de excel de 2003	3	2	2	3	3	1	14
Falta de mantenimiento de equipos	Realizar mantenimiento a las computadoras cada 4 meses	1	1	2	1	1	1	7
RR.HH	SOLUCIÓN	FACTOR	CAUSA DIRECTA	SOLUCIÓN	FACTIBLE	MEDIBLE	BAJO COSTO	
Poco compromiso con sus colaboradores	Ayudar a los empleados a alcanzar sus metas profesionales	3	2	2	2	2	3	14
Falta de personal especializado en logística de abastecimiento	Personal con diplomado en Supply Chain Management	3	2	2	2	2	1	12
Falta de capacidad de trabajar en equipo	Implementación de las 5C	2	2	2	3	2	3	14
MATERIAL	SOLUCIÓN	FACTOR	CAUSA DIRECTA	SOLUCIÓN	FACTIBLE	MEDIBLE	BAJO COSTO	
Demora de los materiales por parte del proveedor	Seguimiento a los proveedores, enviarles correos y mostrar preocupación por el proveedor y así generar confianza.	3	3	2	3	2	2	15
Falta de evaluación del proveedor	Implementar una matriz de criticidad, para que la selección del proveedor sea ideal.	3	3	2	3	2	3	16
Falta de reuniones de mejora continua con los proveedores	Reunir al proveedor cada 3 meses y proponer mejoras tanto para la empresa como al proveedor	3	2	3	2	3	3	16
Falta de exactitud de la cantidad óptima a pedir	Método EOQ	3	3	3	3	3	2	17

Fuente: Elaboración propia

Causa Raíz: Falta de exactitud de la cantidad óptima a comprar

Basándonos en la tabla de evaluación, escogeremos las causas que tienen mayor puntaje total. En este caso, las 3 mejores puntuaciones son: falta de exactitud de cantidad óptima a comprar, falta de reuniones de mejora continua con los proveedores y falta de evaluación de los proveedores son las causas que generan un mayor impacto al problema.

## 5.2 Propuesta de solución

En la tabla 35 se muestra una matriz para identificar las herramientas de solución, como se observa las variables son las causas principales del problema, además se le ha asignado una ponderación de acuerdo con cada causa; mayor ponderación son las causas que tiene mayor peso en relación con el problema, adicionalmente se colocan algunas herramientas de solución óptimas de acuerdo con el problema. A continuación, se presenta la tabla:

Tabla 35: Valoración para identificar herramientas de solución.

Variables	Ponderación de las variables	Herramientas					Herramientas ponderadas				
		PDCA	Kanban	EOQ	Pareto	Value Stream Mapping	PDCA	Kanban	EOQ	Pareto	Value Stream Mapping
Falta de seguimiento a los proveedores	0.18	7	5	6	8	5	1.26	0.9	1.08	1.44	0.9
Bajo nivel de servicio por parte de los proveedores	0.17	7	4	5	6	4	1.19	0.68	0.85	1.02	0.68
Falta de reuniones de mejora continua	0.2	6	6	6	6	6	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
Falta de exactitud de la cantidad óptima a comprar	0.25	6	7	7	7	5	1.5	1.75	1.75	1.75	1.25
Mala selección de los proveedores	0.2	8	4	6	6	4	1.6	0.8	1.2	1.2	0.8
<b>TOTAL</b>	1						6.75	5.33	6.08	6.61	4.83

Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en la tabla 35, las herramientas con mayor alto puntaje son PDCA, EOQ, y Pareto; por lo tanto, se utilizarán todas ellas, ya que entre ellas se vinculan.

### 5.2.2 Desarrollo de actividades – aplicación de herramientas de solución

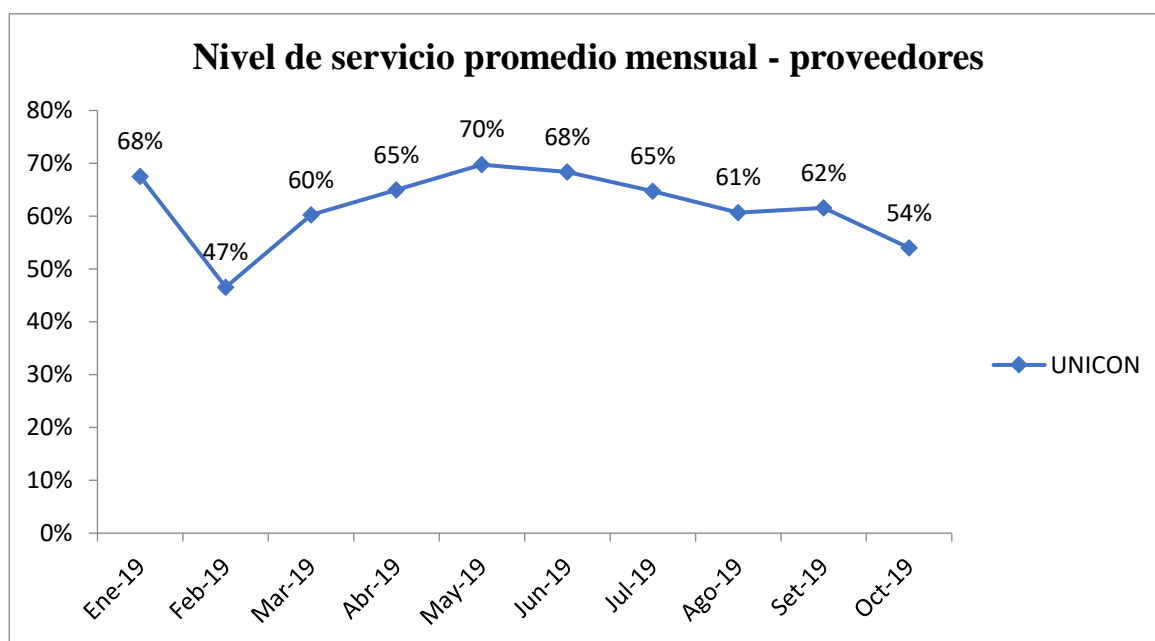
De la entrevista realizada al analista de planeamiento y control logístico se obtuvo un panorama de quienes son los actores principales en esta cadena de suministro, desde el proveedor hasta el cliente interno del área de mantenimiento, es decir toda la cadena de supply chain management.



### 5.2.1.1 Evaluación y comprensión de la situación actual

Como podemos apreciar en la figura 20, observamos el nivel de servicio promedio de los proveedores que se encuentran en contrato, el máximo % de nivel servicio fue en el mes de mayo y el menor fue en febrero. Adicionalmente, lo que se busca es que por lo menos el nivel de servicio sea de 80%.

Figura 20: Nivel de servicio promedio de enero a octubre del 2019



Fuente: Elaboración propia

Tabla 36: Nivel de Servicio de los proveedores - 1era semana de septiembre

	Cantidades atendidas	Cantidades solicitadas	
MCCO INTERNATIONAL BUSINESS S.A.C	0	28	0.00%
DISTRIBUIDORA CUMMINS PERÚ S.A.C	0	14	0.00%
IMPOROD (IMPORTAD. DE RODAMIENTO S.A.	0	10	0.00%
VIVAN TRADING E.I.R.L.	0	10	0.00%
GORDON INGENIEROS MAQUINARIA S A	0	7	0.00%

<b>KALINSON PERU S.A.C</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0.00%</b>
<b>WURTH PERU S. A. C.</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0.00%</b>
<b>ARCA INDUSTRIAL S.A.</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0.00%</b>
<b>ELECTRO INDUSTRIAL SOCHIFER SAC</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0.00%</b>
<b>J.F.TOLMOS E.I.R.L.TDA CONTRATISTAS GRAL</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0.00%</b>
<b>CENTROSUR S &amp; C E.I.R.L.</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0.00%</b>
<b>TECNITALIA S.A.C.</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0.00%</b>
<b>TIRESOL S.A.C.</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0.00%</b>
<b>TUBERIAS Y MANGUERAS SAC</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>50.00%</b>
<b>CORPORACION LA SIRENA SAC</b>	<b>36</b>	<b>65</b>	<b>55.38%</b>
<b>SERVICIOS LOGISTICOS DIESEL S.A.C</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>57.14%</b>
<b>S Y Z COMINSA SRLTDA</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>60.00%</b>
<b>METAL TECNICA S.A.</b>	<b>28</b>	<b>40</b>	<b>70.00%</b>
<b>MOTRIZA S.A.</b>	<b>40</b>	<b>55</b>	<b>72.73%</b>
<b>SEKUR PERU S.A.</b>	<b>92</b>	<b>126</b>	<b>73.02%</b>
<b>INDUSTRIAS MANRIQUE S.A.C.</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>77.78%</b>
<b>JM GROUP INVERSIONES S.A.C.</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>80.00%</b>
<b>GLOBALTEC S.A.C.</b>	<b>31</b>	<b>38</b>	<b>81.58%</b>
<b>SAN BARTOLOME S.A.</b>	<b>21</b>	<b>24</b>	<b>87.50%</b>

<b>SERVICIOS GRÁFICOS SAN PEDRO Y SAN PABLO</b>	7	8	87.50%
<b>FERREYROS SOCIEDAD ANÓNIMA</b>	34	38	89.47%
<b>EURO CAMIONES S.A.</b>	20	22	90.91%
<b>SEDISA S.A.C.</b>	13	14	92.86%
<b>NORMET PERU S.R.L.</b>	15	16	93.75%
<b>NEXO LUBRICANTES S.A.</b>	29	29	100.00%
<b>SMC CORPORATION PERU S.A.C.</b>	8	8	100.00%
<b>UFITEC SAC</b>	6	6	100.00%
<b>FILTROS SAN JORGE S.A.C.</b>	3	3	100.00%
<b>FUNDICION FERROSA S.A.C.</b>	3	3	100.00%
<b>ARENAS S.R.L.</b>	2	2	100.00%
<b>ASIENTOS COMPONENTES &amp; SERVICIOS S.A.C</b>	2	2	100.00%
<b>CONSORCIO MINERIA SUBTERRANEA S.A.C.</b>	2	2	100.00%
<b>MARKETING TEXTIL CORPORACION S.A.C.</b>	2	2	100.00%
<b>QUILKAY S. A. C.</b>	2	2	100.00%
<b>CARP &amp; ASOCIADOS SOCIEDAD COMERCIAL DE R</b>	1	1	100.00%
<b>CHEM TOOLS SAC</b>	1	1	100.00%
<b>POLIMEROS Y EMPAQUES S.A.C.</b>	1	1	100.00%

Fuente: Elaboración propia



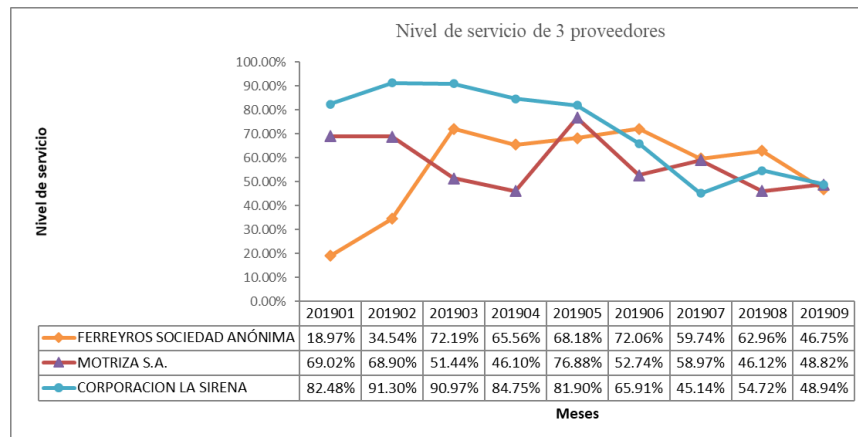
Como podemos observar en la tabla 36 se puede apreciar el nivel de servicio de los proveedores, todos los lunes a las 7:00 am se les envía automáticamente los programas de reabastecimiento a los proveedores, de acuerdo con la cantidad de stock que hay en el almacén y el stock máximo permitido, la cantidad enviada es el stock máximo menos el stock actual y el punto de pedido tiene que ser menor o igual al parámetro establecido, en caso sea mayor no se realiza el pedido.

Los parámetros son stock mínimo, punto de pedido y stock máximo, en este último parámetro nos da una cobertura de 2 meses y el stock mínimo, no brinda 1 mes de cobertura. Además, como se observa en la tabla los primeros proveedores no atendieron la cantidad solicitada, artículos que ya se encuentran en contrato por cada proveedor. Adicionalmente, el nivel de servicio de la primera semana de septiembre del 2019 fue de 66.26% muy por debajo de los objetivos planteado, lo que provoca una insatisfacción en el cliente interno, entonces la empresa de manera urgente recurre a buscar un proveedor local, lo que ocasiona un aumento de los costos y tiempo.

#### **5.2.1.2 Situación actual de los proveedores**

En esta parte vamos a observar la situación actual de los proveedores que se encuentran en contrato por parte de la empresa, vamos a escoger a 3 proveedores potenciales y realizar el análisis de cómo está actualmente, tanto en la atención de los requerimientos que se le envían de forma semanal y además si han estado mejorando de manera progresiva.

Figura 21: Resumen de los niveles de servicio de 3 proveedores



Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia, las empresas con sus respectivos niveles de servicio mensuales han tenido variaciones, lo que refleja que no sea ha realizado mejoras, entonces la pregunta que nos hacemos es ¿Por qué en algunos meses sus niveles de servicio han sido bajos?, puede haber muchas causas como la falta de seguimiento, falta de reuniones de mejora continua, falta de comunicación efectiva, mala coordinación con los proveedores, inexactitud de la cantidad óptima a comprar, el proveedor se quedó desabastecido, falta de apoyo por parte de la empresa entre otras causas que hacen que los niveles de servicio tengan variaciones. Para ello este proyecto lo que busca es minimizar los impactos o consecuencias que generan estas causas.

Tabla 37: Cuadro resumen de 3 proveedores seleccionados

Actividades realizadas	Proveedores		
	Ferreyros S.A	Motriza S.A	Corporación la Sirena S.A.C
Valorización de los 10 artículos con mayor consumo en el año 2019.	S/ 943,140.06	S/ 269,234.85	S/32,028.24
Ventas no realizadas por no contar con Stock en el año 2019, es decir lo que perdió el proveedor por no contar con stock.	S/ 56,692.85	S/ 147,323.57	S/16,955.80
Nivel de servicio promedio anual – 2019.	55.66%	57.67%	71.79%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 38: Resumen de ventas no realizadas por no contar con stock del proveedor en contrato

Proveedores	Ventas no realizadas por no contar con stock del proveedor en contrato en el año 2019	Se compró a otro proveedor	Diferencia	Variación
<b>Ferreyros S.A</b>	S/ 56,692.85	S/ 77,119.28	S/ 20,426.43	36.03%
<b>Motriza S.A</b>	S/ 147,323.57	S/ 159,326.14	S/ 12,002.57	8.83%
<b>Corporación la Sirena S.AC</b>	S/16,955.80	S/ 25,477.78	S/ 8,521.98	50.26%
<b>TOTAL</b>	S/ 220,972.22	S/ 261,923.20	<b>S/ 40,950.98</b>	

Fuente: Elaboración propia

Se concluye, que la empresa concretera tuvo un incremento de costo de S/ 40,950.98, en el año 2019, este monto adicional a pagar no incluye el impuesto general a las ventas, este incremento fue debido a que se tuvo que buscar a otros proveedores para que atiendan los requerimientos. Además, los proveedores que se encuentran en contrato cuentan con un precio unitario negociado, pero no contaban con stock en el momento oportuno.

### 5.2.1.3 Top de los primeros 10 artículos con mayor consumo

En este caso también se realizará un análisis de los 10 primeros artículos que tienen un mayor consumo, por lo que se han elegido a 3 proveedores de manera aleatoria, pero que según Pareto generan un gran impacto a la empresa.

Tabla 39: 10 ítems con mayor consumo – Ferreyros S.A

Código Artículo Interno	Descripción Artículo	Suma de Cantidad Atendida	Monto 2019	NS Artículo
24030246398	FILTRO COMBUSTIBLE # 299-8229 CAT	1.319	S/133.608,85	89%
24030249745	FILTRO SEPARADOR CAT C6-6 #308-7298	831	S/107.465,08	83%
24030049800	FILTRO AIRE PRIMARIO CAT#130-4678	597	S/430.894,07	80%
24030049799	FILTRO AIRE SECUNDARIO CAT# 130-4679	578	S/173.333,76	74%
24030146397	FILTRO ACEITE 269-8325/4627133 /462-1171	352	S/22.047,37	82%
24030249261	FILTRO COMBUSTIBLE 1R-0749	276	S/24.949,74	86%
24030137466	FILTRO ACEITE # 1R-1808	165	S/24.170,99	78%
51090433217	TUERCA 3K-9770	130	S/3.402,13	92%
51110737480	BOLT # 5P-8823	129	S/7.083,97	65%
24030237467	FILTRO COMBUSTIBLE # 326-1644	106	S/16.184,11	79%
<b>Total</b>			S/943.140,06	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 40:10 ítems con mayor consumo – Motriza S.A

Código Artículo Interno	Descripción Artículo	Suma de Cantidad Atendida	Monto de venta 2019
24030226523	FILTRO SEPARADOR 2040PM/FS-20403-20M	1,242	35,848.91
24030100247	FILTRO ACEITE LF-3000	885	58,380.50
24030033058	FILTRO AIRE 2S0129620/AF-25997	683	49,234.49
24030142356	FILTRO ACEITE LF-9009 // C3401544	640	34,798.53
24030137230	FILTRO ACEITE LF-3973/485GB3232/LF3379	634	15,582.58
24030242543	FILTRO COMBUSTIBLE FF-5488 // C3959612	609	13,093.07
24030033036	FILTRO AIRE 2S0129620A/AF26211/P621918	480	28,312.55
24030101046	FILTRO ACEITE LF-4054	466	7,802.26
24030223299	FILTRO SEPARADOR AGUA # 476 092 72 01	403	21,375.32
24030401124	FILTRO HIDRAULICO HF-6162	393	4,806.64

Fuente: Elaboración propia

Tabla 41:10 ítems con mayor consumo - Corporación la sirena S.A.C

Código Artículo Interno	Descripción Artículo	Suma de Cantidad Atendida	Monto de venta 2019
25031203370	ARANDELA PLANA 1/2"	6,430	835.90
25031203367	ARANDELA PLANA 3/8"	6,195	371.70
30034509866	BOLSA TRANSPARENTE 17" X 11" - 4 MICRAS	6,000	1,500.00
30034521057	SACO X 50 KGS	3,860	2,316.00
25031203361	ARANDELA PRESION 1/2"	3,769	201.50
17021746724	VASOS DESCARTABLES DE 7 ONZ TRANSPARENTE	3,700	186.25
28034026092	PINTURA BLANCA FOSFORESCENTE EN SPRAY	3,620	21,249.40
14016301709	CINTA TEFLON 10YDSX0.075MMX12MM SHURTAPE	3,325	2,990.99
21026826870	MALLA SEGURIDAD PLAST NARANJA (RLLX45MT)	2,754	1,821.26
25031203353	ARANDELA PRESION 5/8"	2,644	555.24

Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en las tablas 39,40 y 41, esos artículos con mayor rotación, es decir aquellos que tienen un mayor consumo y por lo tanto son artículos críticos que afectan directamente a la operación, estos artículos principalmente repuestos, deben estar en el almacén, en caso no se encuentre, el impacto a la productividad será muy grande, ya que estos repuestos son cruciales para el mantenimiento preventivo y correctivo que se realiza a los mixer y así no tengan ningún inconveniente al trasladar el concreto pre mezclado y llegar al punto final que son los clientes.

#### 5.2.1.4 Ventas no realizadas por proveedor

En este caso, se analizará las ventas no realizadas de 3 proveedores, por no contar con stock del producto en el momento oportuno, estos montos están en soles y no incluyen el impuesto general a las ventas, los proveedores ya han sido mencionados anteriormente, la idea es que puedan observar el monto de las ventas no realizadas en soles de todo el año



2019, además los artículos que no fueron atendidos y que fueron adquiridos por otros proveedores locales, aumentando el costo y el lead time.

Tabla 42: Ventas no realizadas por no contar con stock – Ferreyros S.A

Código Artículo Interno	Descripción Artículo	Cantidad	Monto 2019
23029057638	KIT DE SELLOS # 362-5412	7	S/ 475.73
24030044602	FILTRO DE AIRE PRIMARIO #142-1339	1	S/ 343.20
24030059493	FILTRO AIRE PRIMARIO 386-2097	8	S/ 2,851.76
24030059495	FILTRO AIRE SECUNDARIO 337-0790	8	S/ 1,307.58
24030137466	FILTRO ACEITE # 1R-1808	5	S/ 754.35
24030144652	FILTRO ACEITE # 179-9806	4	S/ 1,548.54
24030144654	FILTRO ACEITE # 093-7521	6	S/ 1,016.74
24030257635	FILTRO COMBUSTIBLE SEPARADOR # 438 5386	13	S/ 3,063.84
24030257636	FILTRO COMBUSTIBLE SECUNDARIO # 422 7587	13	S/ 4,114.81
24030257637	ELEMENTO COMBUSTIBLE # 360 8960	12	S/ 1,115.79
24030259160	KIT CAP FILTER # 350-7735	1	S/ 213.35
24030259488	FILTRO COMBUSTIBLE PRIMARIO # 423-8524	8	S/ 1,421.73
24030259489	FILTRO COMBUSTIBLE SECUNDARIO 360-8960	14	S/ 1,281.70
24030444609	FILTRO DE ACEITE HIDRAULICO # 5I-8670	7	S/ 1,239.58
24030446712	KIT SERVICE # 201-9299	6	S/ 1,520.27
24030459491	FILTRO HIDRAULICO RETORNO 376-1288	1	S/ 336.96
24030459492	FILTRO HIDRAULICO 436-3443	1	S/ 221.33
24030459494	FILTRO DE TRANSMISION 389-1079	1	S/ 217.13
50090042699	FILTRO BREATHER 258-2829	4	S/ 477.63
50090045145	SEAL ORING 9X-8600	7	S/ 185.08
50110746713	SEAL O RING # 95-1735	6	S/ 237.21
50110746714	SEAL # 5H-5672	6	S/ 160.33
50110746716	SEAL # 95 -1681	6	S/ 143.10
50110746719	SEAL # 123-2003	2	S/ 55.90
51090048393	TALONERA RECTA #138-6529	4	S/ 1,530.42
51090048394	TALONERA CURVA #138-6551	4	S/ 1,458.80
5016255003	Injector c6.6 #321 - 3600	14	S/ 29,400.00
		<b>169</b>	<b>S/ 56,692.85</b>

Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en la tabla 42, el proveedor Ferreyros S.A durante el año 2019, dejó de vender S/56,692.85 por no contar con stock cuando se les envió los programas de reabastecimientos y no atendieron algunos artículos solicitados, este monto no incluye el impuesto general a las ventas. Entonces la empresa concretera buscó a otro proveedor con el que, si contaba con el stock solicitado, pero el inconveniente fue que, en algunos artículos, los precios unitarios fueron mayores en comparación con el proveedor Ferreyros, que se encuentra en contrato a un precio negociado con los artículos mencionados anteriormente. Por lo que la empresa por tema de urgencia tuvo que enviar la orden de compra y solicitar los artículos aumentado así los costos logísticos para la empresa.

Tabla 43: Ventas no realizadas por no contar con stock – Motriza S.A

Código Artículo Interno	Descripción Artículo	Cantidad	Monto Venta 2019
24030129504	FILTRO ACE. HDLCO.TRANSM HF-35345	7	S/ 3,591.28
50160947615	FILTRO COMBUSTIBLE FS-1015	50	S/ 1,551.70
24030028980	FILTRO AIRE AF-25492 # 26510353	30	S/ 2,694.96
24030029391	FILTRO AIRE AF-25491 # 26510354	30	S/ 1,936.10
24030237232	FILTRO COMBUSTIBLE FF-5507/20976003	30	S/ 777.13
24030033058	FILTRO AIRE 280129620/AF-25997	30	S/ 2,113.07
24030100247	FILTRO ACEITE LF-3000	30	S/ 1,943.80
24030242543	FILTRO COMBUSTIBLE FF-5488 // C3959612	15	S/ 310.66
24030450096	FILTRO DE DIRECCION 000184225 / LF-595	13	S/ 306.73
24030134834	FILTRO ACEITE # 6736-51-5142 LF16006	6	S/ 315.96
24030123302	FILTRO ACEITE 000 180 17 09/ LF-3914	6	S/ 102.83
24030154633	FILTRO ACEITE LF-16243	6	S/ 219.36
24030400342	FILTRO HIDRAULICO HF-6710	5	S/ 137.54
24030254631	FILTRO SEPARADOR COMBUSTIBLE FS-19975	5	S/ 308.70
50110036713	FILTRO AIRE AH-19037	5	S/ 510.56
24030037787	FILTRO AIRE AF-25957	5	S/ 440.18
24030360218	FILTRO SEPARADOR AGUA 504272431/FS-19950	5	S/ 653.38
24030037788	FILTRO AIRE AF-25618	5	S/ 365.48
24030401124	FILTRO HIDRAULICO HF-6162	5	S/ 60.27
24030154401	FILTRO ACEITE #LF-16046	5	S/ 133.81
24030228748	FILTRO COMBUSTIBLE # 5410900151/ FF-5405	5	S/ 150.36
24030236259	FILTRO COMBUSTIBLE FF-5381	5	S/ 194.28
24030055528	FILTRO DE AIRE SECUNDARIO #AF-26245	4	S/ 765.84
24030045812	FILTRO DE AIRE 9186105700 AF922	4	S/ 271.78
24030260217	FILTRO COMBUSTIBLE 2994048/FF-5471	4	S/ 267.08
24030235417	FILTRO COMBUSTIBLE # 145-4501 / FS-19793	4	S/ 281.66
24030055179	FILTRO SECADOR DE AIRE #AF-27817	4	S/ 384.09
24030116372	FILTRO ACEITE LF-3345/LF-3805/P558616	3	S/ 45.38
24030049535	FILTRO AIRE # 81084050021 / AF-25894	3	S/ 749.36
24030245850	FILTRO DE COMBUSTIBLE 3446200300 FF5300	2	S/ 36.66
24030254632	FILTRO SEPARADOR COMBUSTIBLE FS-19976	2	S/ 170.60
24030555220	FILTRO AIRE SECUNDARIO CF-1640/AF-25896	2	S/ 500.31
24030231969	FILTRO SEPARADOR FS-19763	2	S/ 90.67
24030217115	FILTRO COMBUSTIBLE FF-5382	2	S/ 87.14
24030140320	FILTRO ACEITE LF-3730	2	S/ 52.83
24030300317	FILTRO AGUA WF-2073	1	S/ 28.02
24030249906	FILTRO SEPARADOR# A0004771302 / FS-19914	1	S/ 150.71
24030151523	FILTRO BY PASS # 21707132 / LF17502	1	S/ 37.45
24030038816	FILTRO AIRE PRIMA #C30810/AF-25769/26401	1	S/ 238.03
24030049905	FILTRO DE AIRE # C777 - AF25895	1	S/ 107.74
24030046987	FILTRO AIRE AF-25308	1	S/ 102.34
24030142356	FILTRO ACEITE LF-9009 // C3401544	35	S/ 1,779.75

Fuente: Elaboración propia

Tabla 44: Ventas no realizadas por no contar con stock – Motriza S.A

24030223299	FILTRO SEPARADOR AGUA # 476 092 72 01	10	S/ 414.60
240301137230	FILTRO ACEITE LF-3973/485GB3232/LF3379	2	S/ 43.79
24030228453	FILTRO COMBUSTIBLE # 6732716120 / FS1280	1	S/ 15.65
24030100254	FILTRO ACEITE LF-3349/LF-3959	1	S/ 11.86
24030251513	FILTRO COMBUSTIBLE 2V5201512/FF-5629	3	S/ 400.59
24030148838	FILTRO ACEITE LF17475 CAT2698325/4621171	537	S/ 34,505.37
24030226523	FILTRO SEPARADOR 2040PM/FS-20403-20M	432	S/ 16,161.48
24030137230	FILTRO ACEITE LF-3973/485GB3232/LF3379	122	S/ 3,634.38
24030200296	FILTRO COMBUSTIBLE FF-246	6	S/ 91.52
24030223301	FILTRO COMBUSTIBLE 0000901551/ FF 5380	5	S/ 116.75
24030254632	FILTRO SEPARADOR COMBUSTIBLE FS-19976	3	S/ 317.80
24030031681	FILTRO AIRE AF-25425	1	S/ 130.42
24030255360	FILTRO SEPARADOR # FS-19920	1	S/ 109.32
24030049905	FILTRO DE AIRE # C7717 – AF25895	1	S/ 139.83
24030249534	FILTRO COMBUSTIBLE #51125030042/ FF-5481	1	S/ 109.32
24030248585	FIL COMB.600-319-3750/2000172524 FF-5488	47	S/ 8,878.20
24030234839	PRE-FILTRO COMBUST 600-319-3610 FS-1242	45	S/ 8,515.96
24030437791	FILTRO HIDROSTATICO 417-18-34130/HF-8144	34	S/ 5,788.58
24030134834	FILTRO ACEITE # 6736-51-5142 LF16006	33	S/ 2,233.29
24030060298	KIT FILTRO AIRE PRIM/SEC. AF-25957/25618	23	S/ 6,863.31
24030048587	FILT. AIRE PRIM. 600-185-2510 AF-25957	3	S/ 559.53
24030026803	FILTRO DE AIRE # 89295976 / AF-26419	11	S/ 2,492.53
24030149447	FILTRO DE ACEITE #54672654 / HF-6141	4	S/ 1,308.38
24030149446	FILT. SEP. DE ACE. #54749247 / AS-2454	4	S/ 3,051.31
24030257396	FIL. COMB. # 16405-0110A / FF-5368	1	S/ 218.26
24030157395	FILTRO ACEITE # 15208-43G0A / LF-3314	1	S/ 43.32
24030101046	FILTRO ACEITE LF-4054	50	S/ 1,324.50
24030436469	FILTRO DIRECCION # 5839870678A/ HF35486	45	S/ 1,406.13
24030100266	FILTRO ACEITE LF-3654	30	S/ 1,428.60
24030033036	FILTRO AIRE 250129620A/AF26211/P621918	30	S/ 1,644.30
24030251712	FILTRO DE GAS NG5900	13	S/ 1,535.10
24030151524	FILTRO ACEITE # 21707133 / LF17503	9	S/ 228.33
24030160222	FILTRO ACEITE MOTOR 5801592277/LF17546	8	S/ 1,521.81
24030051521	FILTRO AIRE PRIMARIO #21834199 / AF25631	6	S/ 731.82
24030251522	FILTRO SEPARADOR # 20998367 / FS19735	6	S/ 306.96
24030360218	FILTRO SEPARADOR AGUA 504272431/FS-19950	4	S/ 565.51
24030260217	FILTRO COMBUSTIBLE 2994048/FF-5471	4	S/ 309.98
24030042280	FILTRO AIRE PRIMARIO AF-1969M	4	S/ 926.40
24030054141	FILTRO AIRE #AF-25270	3	S/ 299.95
24030055528	FILTRO DE AIRE SECUNDARIO #AF-26245	3	S/ 624.11
24030149533	FILTRO ACEITE # 5105504008 / LF-3867	3	S/ 214.86
24030151523	FILTRO BY PASS # 21707132 / LF17502	2	S/ 51.28
24030249534	FILTRO COMBUSTIBLE #51125030042/ FF-5481	2	S/ 134.61
24030049535	FILTRO AIRE # 81084050021 / AF-25894	1	S/ 296.00
24030049905	FILTRO DE AIRE # C7717 – AF25895	1	S/ 110.72
24030151523	FILTRO BY PASS # 21707132 / LF17502	9	S/ 392.07
24030251513	FILTRO COMBUSTIBLE 2V5201512/FF-5629	8	S/ 918.32
24030251522	FILTRO SEPARADOR # 20998367 / FS19735	2	S/ 114.88
24030033036	FILTRO AIRE 250129620A/AF26211/P621918	115	S/ 4,750.40
24030047063	FILTRO DE AIRE PRIM. AH1136 / B085001	3	S/ 230.33
24030045812	FILTRO DE AIRE 9186105700 AF922	7	S/ 1,123.68
24030245860	FILTRO DE COMBUSTIBLE 3446200300 FF5300	4	S/ 211.64
24030436469	FILTRO DIRECCION # 5839870678A/ HF35486	20	S/ 1,883.67
24030151524	FILTRO ACEITE # 21707133 / LF17503	18	S/ 1,297.33
24030151523	FILTRO BY PASS # 21707132 / LF17502	6	S/ 498.83
24030251522	FILTRO SEPARADOR # 20998367 / FS19735	4	S/ 635.30
24030051521	FILTRO AIRE PRIMARIO #21834199 / AF25631	2	S/ 485.19
		<b>2,136</b>	<b>S/ 147,323.57</b>

Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en la tabla 43 y 44, el proveedor Motriza S.A durante el año 2019, dejó de vender S/147,323.57 por no contar con stock cuando se les envió los programas de reabastecimientos y no atendieron algunos artículos solicitados, este monto no incluyen el impuesto general a las ventas. Entonces la empresa concretera buscó a otro proveedor con el que, si contaba con el stock solicitado, pero el inconveniente fue que en algunos artículos los precios unitarios fueron mayores en comparación con el proveedor Motriza que se encuentra en contrato a un precio negociado con los artículos mencionados anteriormente. Por lo que la empresa por tema de urgencia tuvo que enviar la orden de compra y solicitar los artículos aumentado así los costos logísticos para la empresa.

Tabla 45: Ventas no realizadas por no contar con stock – Corporación la sirena S.A.C

Código Artículo Interno	Descripción Artículo	Cantidad Atendida 2019	Monto Venta 2019
25031203356	ARANDELA PRESION 3/4"	200	S/ 40.00
28034203994	THINER ACRILICO	35	S/ 402.50
14016341975	CINTA AISL VINIL SCOT SUP 33+ 3/4"x20"N	34	S/ 601.80
30034022250	DISCO CORTE 4.1/2" X 3/64" X 7/8" DEWALT	23	S/ 59.80
30034001777	LJJA FIERRO # 100 ABRALIT	20	S/ 26.00
30034001778	LJJA FIERRO # 40 ABRALIT	20	S/ 32.00
28034356349	JALADOR AGUA DETACO MADERA (JEBE) 1MT	12	S/ 180.00
25031603517	ABRAZADERA D/CINTA 3/4" 19.05MM IDEAL	10	S/ 63.00
28034026092	PINTURA BLANCA FOSFORESCENTE EN SPRAY	5	S/ 30.00
28034001665	PINTURA ESMALTE BLANCA	3	S/ 108.00
12012025003	CHISPERO DE 03 ELEMENTOS	2	S/ 21.50
12012012808	CUCHILLA ELECTRICISTA 2 HOJAS RETRACTIL	2	S/ 77.00
30034901737	CANDADO 40MM FORTE / YALE-4	1	S/ 16.00
12012057179	COMBA 04 LB C/MANGO 12" 16508 TRUPER	1	S/ 22.50
12012020722	MARTILLO DE BOLA DE 4 LB	1	S/ 26.50
12012009115	ALICATE UNIVERSAL DE 8"	1	S/ 36.80
14016341975	CINTA AISL VINIL SCOT SUP 33+ 3/4"x20"N	10	S/ 190.00
28034323595	ESCOBA C/CERDAS DE NYLON DOÑA CLORINDA	288	S/ 1,725.12
30034509866	BOLSA TRANSPARENTE 17" X 11" - 4 MICRAS	200	S/ 68.00
30034509865	BOLSA TRANSPARENTE 8" X 12" - 4 MICRAS	200	S/ 36.00
30034509867	BOLSA TRANSPARENTE 5" X 7" - 4 MICRAS	200	S/ 18.00
21026040418	ALCOHOL EN GEL PARA HIGIENE DE MANOS	49	S/ 343.00
28034356350	PASTILLA DEODORIZANTE P/ BAÑO	20	S/ 19.80
12012057179	COMBA 04 LB C/MANGO 12" 16508 TRUPER	10	S/ 234.44
28034026092	PINTURA BLANCA FOSFORESCENTE EN SPRAY	2	S/ 11.00
30034022250	DISCO CORTE 4.1/2" X 3/64" X 7/8" DEWALT	531	S/ 1,239.55
30034720948	GRASERA 6MM RECTA	100	S/ 60.00
28034323595	ESCOBA C/CERDAS DE NYLON DOÑA CLORINDA	78	S/ 514.80
12012018803	CUCHILLA CUTTER 18MM - STANLEY	12	S/ 42.00
12012012808	CUCHILLA ELECTRICISTA 2 HOJAS RETRACTIL	2	S/ 83.90
14016341975	CINTA AISL VINIL SCOT SUP 33+ 3/4"x20"N	635	S/ 10,109.20
30034720948	GRASERA 6MM RECTA	77	S/ 35.04
25031203353	ARANDELA PRESION 5/8"	6	S/ 1.01
25031203367	ARANDELA PLANA 3/8"	2	S/ 0.13
27033408292	CAMARA P/LLANTA D/CARRETILLA 400X8	4	S/ 63.40
14016341975	CINTA AISL VINIL SCOT SUP 33+ 3/4"x20"N	20	S/ 418.00
		<b>2,816</b>	<b>S/ 16,955.80</b>

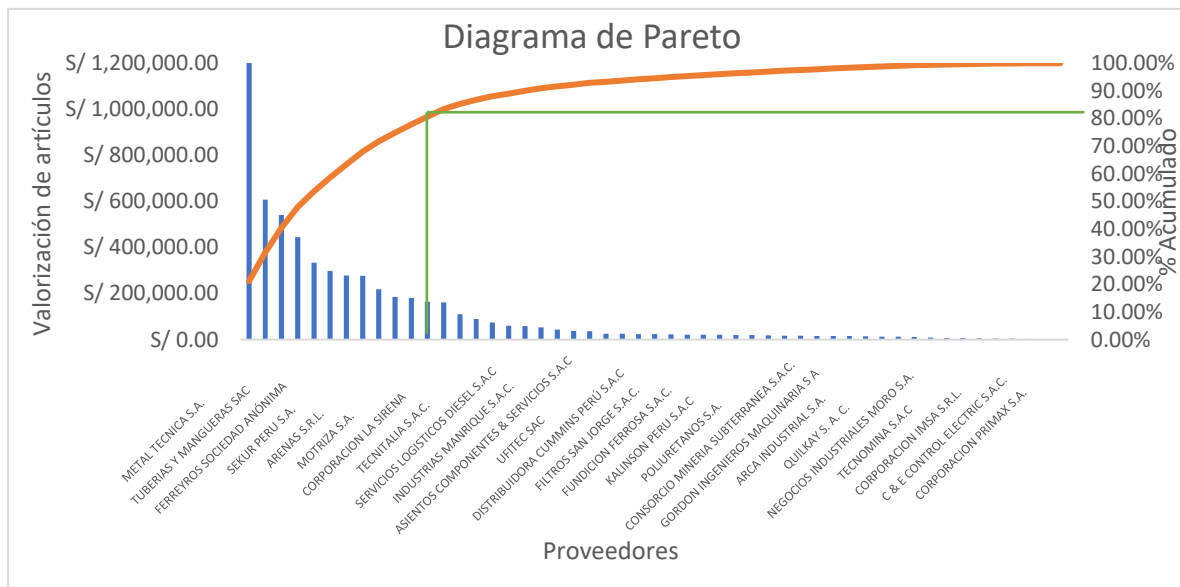
Fuente: Unión de Concreteras S.A.

Como se aprecia en la tabla 45, el proveedor Corporación la Sirena S.A.C durante el año 2019, dejó de vender S/16,955.80 por no contar con stock cuando se les envió los programas de reabastecimientos y no atendieron algunos artículos solicitados, este monto no incluye el impuesto general a las ventas. Entonces la empresa concretera buscó a otro proveedor con el que, si contaba con el stock solicitado, pero el inconveniente fue que en algunos artículos los precios unitarios fueron mayores en comparación con el proveedor Corporación la Sirena S.A.C que se encuentra en contrato, a un precio negociado con los artículos mencionados anteriormente. Por lo que la empresa por tema de urgencia tuvo que enviar la orden de compra y solicitar los artículos aumentado así los costos logísticos para la empresa.

### 5.2.1.5 Proveedores Importantes:

Para poder identificar el 20% de los proveedores que generan 80% de valor, se realiza el diagrama de pareto, tanto en valorización como en la cantidad de stock disponible, luego de ello se hará un match y con ello se obtendrá a aquellos proveedores que generan un mayor impacto a la empresa.

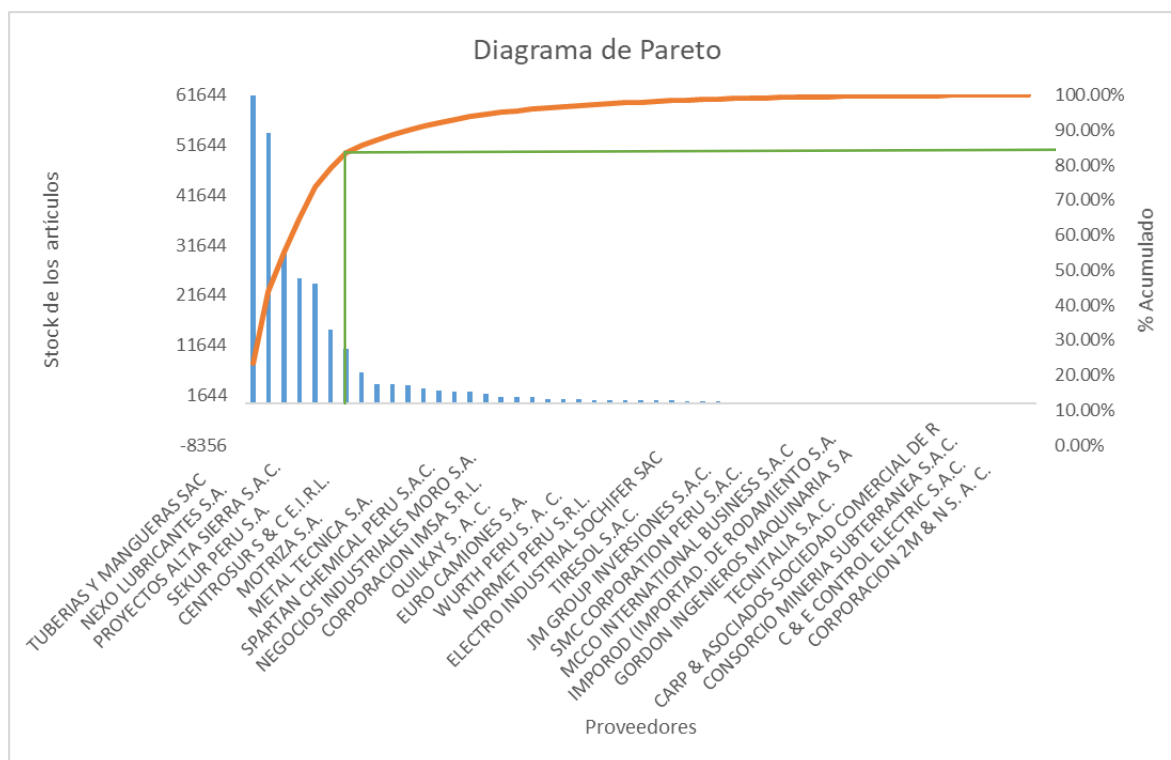
Figura 22:Diagrama de Pareto en valorización



Fuente: Unión de Concreteras S.A.

En la figura 22, podemos observar el 20% de los proveedores que generan el 80% de valor para empresa en valorización, es decir aquellos proveedores donde las valorizaciones de sus artículos tienen un gran impacto a la compañía. Se puede apreciar que los proveedores Metal Técnica S.A, Tuberías y Mangueras S.A.C y Ferreyros S.A, etc.

Figura 23: Diagrama de Pareto en disponibilidad de stock



Fuente: Unión de Concreteras S.A.

En la figura 23, podemos observar el 20% de los proveedores que generan el 80% de valor para empresa en disponibilidad de stock, es decir aquellos proveedores donde la cantidad de artículos disponibles tienen un gran impacto a la compañía. Se puede apreciar que los proveedores Tuberías y Mangueras S.A.C, Nexo Lubricante S.A, Proyectos Alta Sierra S.A.C, Sekur Perú S.A, etc; están en los primeros puestos debido a que la rotación de los suministros que la empresa concretera utiliza es alta en comparación con los demás proveedores.

Ahora realizando un match entre el 20% de los proveedores que generan el 80% de valor, tanto en valorización como en la cantidad de stock disponible son:



*Tabla 46: Proveedores que generan un gran impacto a la empresa*

<b>PROVEEDORES</b>
METAL TECNICA S.A.
NEXO LUBRICANTES S.A.
TUBERIAS Y MANGUERAS SAC
NORMET PERU S.R.L.
FERREYROS SOCIEDAD ANÓNIMA
TIRESOL S.A.C.
SEKUR PERU S.A.
EURO CAMIONES S.A.
ARENAS S.R.L.
GLOBALTEC S.A.C.
MOTRIZA S.A.
SAN BARTOLOME S.A.
CORPORACIÓN LA SIRENA S.A.C

Fuente: Unión de Concreteras S.A.

En la tabla 46, se aprecia 13 proveedores de 42, representando un 31% que generan un gran impacto a la empresa, por ello se está priorizando trabajar con ellos para mejorar el nivel de servicio de la empresa y así obtener los artículos requeridos tanto en la cantidad solicitada y en el lead time indicado para que el cliente interno se sienta satisfecho. Luego de

priorizar los 13 proveedores, se trabajará con los 29 restante y así poder aplicar la metodología de mejora continua con los proveedores y ambos ganen, tanto la empresa como los proveedores, la idea es que sean aliados estratégicos.

#### 5.2.1.6 Ciclo PDCA

Según Jakob, A(Amaly). (2014), “propone 8 pasos emplear el ciclo PDCA. Además, comenta que el ciclo de PDCA o de Deming es de gran utilidad para estructurar y ejecutar proyectos de mejora de la calidad y la productividad en cualquier nivel jerárquico en una organización”. (1:37 minuto).

Esta herramienta de mejora continua proviene de los términos en inglés: PLAN (Planificar), DO (Hacer), CHECK (Comprobar) y ACT (Verificar). La implementación de esta herramienta ayudará a satisfacer a los clientes, aumentar los beneficios y reducir los costos.

Tabla 47: Pasos del ciclo PDCA

Planear	4 pasos
Hacer	1 paso
Actuar	2 pasos
Verificar	1 paso

Fuente: Elaboración propia

**Planear:** Se realiza en 4 pasos

- Paso 1: Definir y analizar la magnitud del problema.

En el año 2019, en el mes de agosto el área de recursos humano de la empresa realizó una encuesta a los usuarios del área de mantenimiento, con una muestra de 200 clientes internos, donde los reclamos fueron principalmente al área de logística.



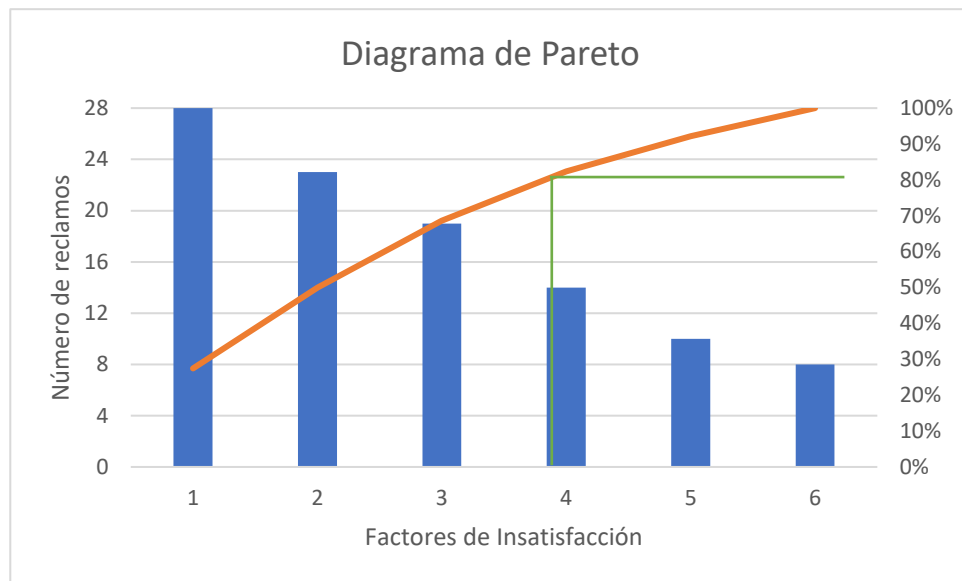
*Tabla 48: Encuesta de satisfacción al cliente - Área de mantenimiento*

<b>Nro</b>	<b>Factores de Insatisfacción</b>	<b>Número de reclamos</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Frecuencia acumulada</b>
1	Los artículos proporcionados sufrieron demoras del proveedor	28	27%	27%
2	Las actividades del área logística no cumplen con las expectativas de servicio	23	23%	50%
3	El área de planeamiento no realizó el seguimiento a los proveedores	19	19%	69%
4	Los materiales no cubrieron sus expectativas	14	14%	82%
5	Demora en la atención por parte del área de almacén al usuario interno	10	10%	92%
6	Comunicación entre área de logística y mantenimiento	8	8%	100%
<b>Total</b>		<b>102</b>		

Fuente: RR. HH (Unión de Concreteras S.A, 2019)

Como se aprecia en la tabla 48, los primeros 4 factores de insatisfacción son los que representan un mayor impacto a la empresa.

Figura 24: Diagrama de Pareto de los factores de insatisfacción

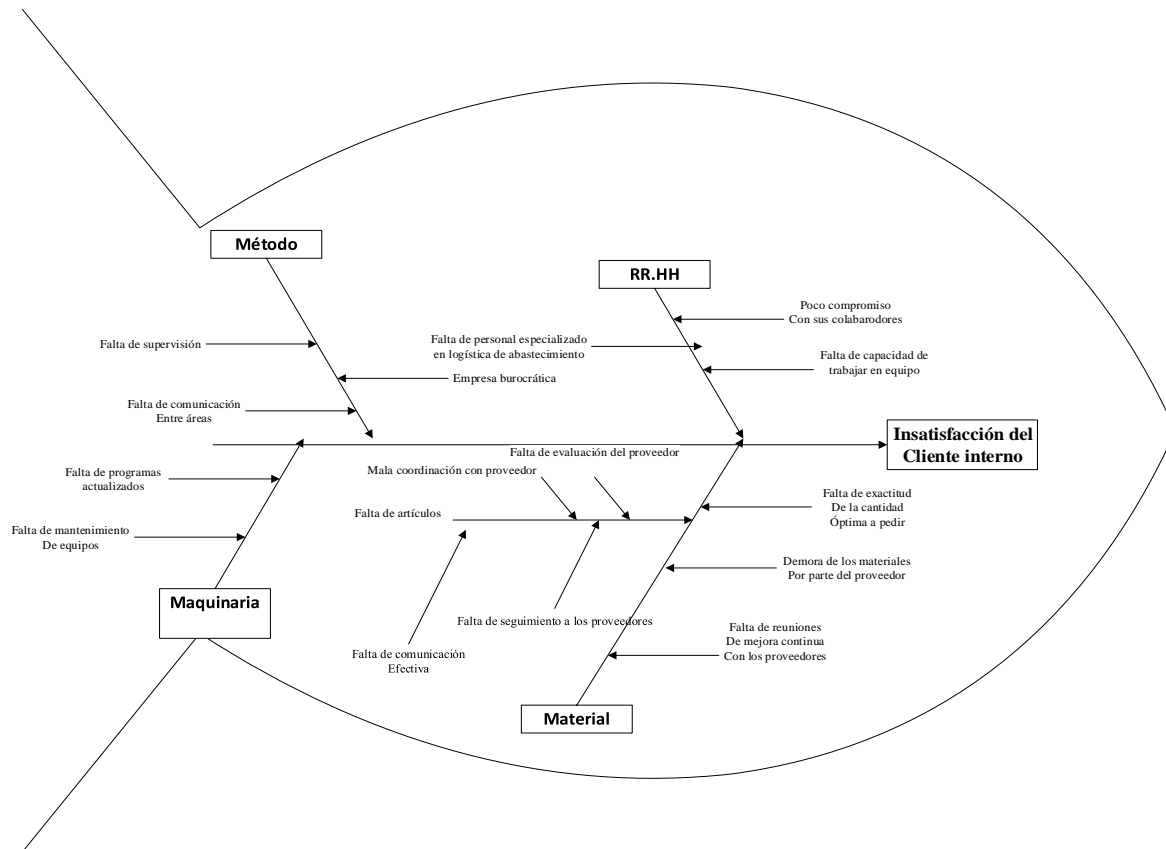


Fuente: Elaboración propia

- Paso 2: Identificar todas las causas en un diagrama Ishikawa.

Para identificar las causas, se empleará el diagrama de Ishikawa, como se mostró anteriormente.

Figura 25 : Diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboración propia

- Paso 3: Determinar cuál es la causa más importante

### Puntuación

Del 1 al 3 respecto al nivel con que se relaciona el criterio con el problema o la solución, donde 1 significa que se relaciona poco, 2 que se relaciona considerablemente y 3 que se relaciona mucho.

### Leyenda de los criterios

**Factor:** ¿Es un factor determinante para la generación del problema?

**Causa directa:** ¿Es una causa directa?

**Solución:** ¿La solución será definitiva para arreglar el problema?

**Factible:** ¿Es factible implementar esta solución?

**Medir:** ¿Se puede medir?

**Bajo costo:** ¿Es algo de bajo costo?

Tabla 49: Análisis del Diagrama Ishikawa

CAUSA	SOLUCIÓN	CRITERIOS						TOTALES
MÉTODO	SOLUCIÓN	FACTOR	CAUSA DIRECTA	SOLUCIÓN	FACTIBLE	MEDIBLE	BAJO COSTO	
Falta de supervisión	Realizar reuniones para comunicar iniciativas y estatus del programa	3	2	2	3	2	2	14
Empresa Burocrática	Reducir al máximo los niveles jerárquicos	2	2	2	3	1	3	13
Falta de comunicación entre áreas	Crear una plataforma para que los empleados difundan ideas innovadoras	2	2	3	2	3	2	14
MAQUINARIA	SOLUCIÓN	FACTOR	CAUSA DIRECTA	SOLUCIÓN	FACTIBLE	MEDIBLE	BAJO COSTO	
Falta de programas actualizados	Renovar el paquete de excel de 2003	3	2	2	3	3	1	14
Falta de mantenimiento de equipos	Realizar mantenimiento a las computadoras cada 4 meses	1	1	2	1	1	1	7
RR.HH	SOLUCIÓN	FACTOR	CAUSA DIRECTA	SOLUCIÓN	FACTIBLE	MEDIBLE	BAJO COSTO	
Poco compromiso con sus colaboradores	Ayudar a los empleados a alcanzar sus metas profesionales	3	2	2	2	2	3	14
Falta de personal especializado en logística de abastecimiento	Personal con diplomado en Supply Chain Management	3	2	2	2	2	1	12
Falta de capacidad de trabajar en equipo	Implementación de las 5C	2	2	2	3	2	3	14
MATERIAL	SOLUCIÓN	FACTOR	CAUSA DIRECTA	SOLUCIÓN	FACTIBLE	MEDIBLE	BAJO COSTO	
Demora de los materiales por parte del proveedor	Seguimiento a los proveedores, enviarles correos y mostrar preocupación por el proveedor y así generar confianza.	3	3	2	3	2	2	15
Falta de evaluación del proveedor	Implementar una matriz de criticidad, para que la selección del proveedor sea ideal.	3	3	2	3	2	3	16
Falta de reuniones de mejora continua con los proveedores	Reunir al proveedor cada 3 meses y proponer mejoras tanto para la empresa como al proveedor	3	2	3	2	3	3	16
Falta de exactitud de la cantidad óptima a pedir	Método EOQ	3	3	3	3	3	2	17

Fuente: Elaboración propia

Causa raíz: Falta de exactitud de la cantidad óptima a comprar

Basándonos en la tabla de evaluación, escogeremos las causas que tienen mayor puntaje total. En este caso, las 3 mejores puntuaciones son: falta de exactitud de cantidad óptima a comprar, falta de reuniones de mejora continua con los proveedores y falta de evaluación de los proveedores son las causas que generan un mayor impacto al problema.

- Paso 4: Medida correctivas

Tabla 50 : Causa – Recomendación

CAUSA	RECOMENDACIÓN
<b>Falta de reuniones de mejora continua con los proveedores</b>	Implementar un cronograma de reuniones, para mejorar, realizar feedback sobre cómo ha ido su nivel de servicio y preguntarles si necesitan alguna información que les pueda ayudar para que puedan entregar los artículos a tiempo y con la cantidad solicitada.
Demora de los materiales por parte del proveedor	Hacerles seguimiento a los proveedores, hacerles recordar, enviarles correos, negociar con ellos, ayudarles si es necesario para que la entrega sea óptima y mostrar preocupación por el proveedor, generando así empatía y confianza.
<b>Inadecuada selección y evaluación de proveedores</b>	Implementar una matriz de criticidad, otorgándoles pesos a los factores más críticos y así tomar la decisión rápida y efectiva, además la elaboración de una matriz de evaluación de proveedores.
Falta de programas actualizados	Renovar el paquete de Excel 2003 para aplicar automatizaciones o crear funciones y así ahorrar tiempo.
Falta de trabajo en equipo	Implementar las 5 “C”: Comunicación, coordinación, complementariedad, confianza y compromiso.

<b>Falta de exactitud de la cantidad óptima a comprar</b>	Implementa la herramienta EOQ (Economic Order Quantity), para que la cantidad a comprar sea la óptima.
---	--

Fuente: Elaboración propia

En la tabla se muestra, las recomendaciones respectivas a las causas relevantes que ocasionan el problema.

Además, si el proveedor tiene un nivel de servicio promedio en 12 meses menor a 40% se pasará a retirarlo, luego para poder seleccionar al proveedor de manera óptima, el comprador elegirá al proveedor con mayor puntaje a través de una matriz de criticidad, que se mostrará posteriormente.

**Hacer:** Se realiza en 1 paso, correspondiente al paso 5.

- Paso 5: En este paso se pone en práctica lo recomendado, adicionalmente como las causas principales son falta de reuniones de mejora continua con los proveedores, la falta de selección óptima al mejor proveedor y falta de exactitud de la cantidad óptima a comprar. Para la primera causa, se implementó un cronograma de reuniones, en caso de la segunda causa, se implementó una matriz de criticidad para seleccionar al mejor proveedor y para la tercera causa se implementó la herramienta EOQ en excel con programación en visual basic, para comprar la cantidad óptima.

### **Cronograma de Reuniones**

En este caso se va proceder a realizar reuniones de retroalimentación, de mejora continua, para que el nivel de servicio de los proveedores aumente en un 90 % aproximadamente y así los proveedores se conviertan aliados estratégicos para que así establezcan relaciones sólidas a largo plazo y así se fomente la confianza y cooperación.

*Tabla 51: Actividad 1 - Cronograma de reuniones*

<b>Actividad1</b> <b>(Reunión con los proveedores)</b>	Evaluación del proveedor de los últimos 3 meses
	Artículos con mayor consumo
	Artículos con menor nivel de servicio
	Ventas no realizadas por no contar con stock en el momento necesitado
	Retroalimentación

Fuente: Elaboración propia

Se procederá a realizar las reuniones a los 13 proveedores que generan un gran impacto a la empresa, luego con el resto de los proveedores, la idea de este cronograma es priorizar, según lo que me ha indicado la herramienta de Pareto.

Tabla 52: Cronograma de reuniones

Actividades	Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio				
	Semana				Semana				Semana				Semana				Semana				Semana				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1
<b>Elaboración del plan de reuniones</b>																									
<b>1er Proveedor - Metal técnica</b>																									
Actividad 1																									
<b>2do Proveedor - Nexo Lubricante S.A</b>																									
Actividad 1																									
<b>3er Proveedor - Tuberías y Mangueras SAC</b>																									
Actividad 1																									
<b>4to Proveedor - Normet Perú S.A</b>																									
Actividad 1																									
<b>5to Proveedor - Ferreyros S.A</b>																									
Actividad 1																									
<b>6to Proveedor - Tiresol S.A.C</b>																									
Actividad 1																									
<b>7mo Proveedor - Sekur Perú S.A</b>																									
Actividad 1																									
<b>8vo Proveedor - Euro Camiones S.A</b>																									
Actividad 1																									
<b>9no Proveedor - Arenas S.R.L</b>																									
Actividad 1																									
<b>10mo Proveedor - Globaltec S.A.C</b>																									
Actividad 1																									
<b>11mo Proveedor - Motriza S.A</b>																									
Actividad 1																									
<b>12mo Proveedor - San Bartolome S.A</b>																									
Actividad 1																									
<b>13ro Proveedor - Corporación la Sirena</b>																									
Actividad 1																									

Fuente: Elaboración propia

## Selección de proveedores

Según Madrid, H. (Harold). (2016). Selección de proveedores – Logística, propone una matriz con 7 grupos primordiales para seleccionar al mejor proveedor potencial de acuerdo con la necesidad o requerimiento de la empresa.

Esta metodología cuenta con áreas de acción para la pre-Selección de proveedores:

- 1) Área de calidad
  - a) Características de calidad
  - b) Certificaciones de calidad
  - c) Garantías de calidad
  - d) Especificaciones técnicas
- 2) Área financiera



- a) Fortaleza Financiera (Manejo económico y estabilidad financiera)
- b) Fluidez Financiera (Razón corriente, capital de trabajo)
- 3) Área tecnológica
  - a) Manejo de la tecnología (tiempos y calidad)
- 4) Área de tiempos y respuesta
  - a) Tiempos y movimientos (a mayor tiempo, menor eficiencia)
  - b) Tiempos pactados (relación de tiempo de cubrimiento y tiempo comprometido)
- 5) Área de precios
  - a) Precios pactados
  - b) Precios competitivos
- 6) Área administrativa
  - a) Normatividad y legislación
  - b) Actitud gerencial
  - c) Modelo de comunicación
  - d) Experiencia y pericia gerencial
  - e) Proyección a largo plazo
  - f) Disponibilidad de instalaciones
- 7) Área de inventarios
  - a) Establecimiento de parámetros de control de inventarios
  - b) Especificaciones de manipulación de los inventarios
- 8) Área de mercadeo
  - a) Tradición e imagen de la marca
  - b) Tradición e imagen de la empresa
  - c) Inversiones en publicidad

En la siguiente tabla, se muestra en Excel, los criterios para la selección de proveedores, además los pesos del grupo y los pesos de los criterios absoluto han sido calificados por el analista de compras.

Tabla 53: Matriz para selección de proveedores

CRITERIOS	PESOS DEL GRUPO	PESO DEL CRITERIO ABSOLUTO	PESO DEL CRITERIO RELATIVO
1.Criterios de precio y condiciones	0,2		
1.1. Nivel de precios		25	5
1.2. Desarrollo de precios (fidelidad de precios)		20	4
1.3. Créditos de proveedores		20	4
1.4. Aceptación de costos de flete y transporte		15	3
1.5. Posibilidad de negocios recíprocos		20	4
<b>Suma</b>		<b>100</b>	
2. Criterios de calidad de materiales	0,25		
2.1. Calidad técnica		40	10
2.2. Normas		20	5
2.3. Garantías de calidad		40	10
<b>Suma</b>		<b>100</b>	
3. Criterios de tiempo	0,2		
3.1. Plazos de entrega		20	4
3.2. Cumplimiento de los tiempos de entrega (fidelidad de plazos)		30	6
3.3. Disposición de entregas		20	4
3.4. Notificación en la demora / suspensión de entregas		30	6
<b>Suma</b>		<b>100</b>	
4. Criterios de servicio	0,1		
4.1 Asesoría		25	2,5
4.2. Disposición de cooperación / Facultad comunicativa		30	3
4.3. Elaboración de reclamos		20	2
4.4. Ofertas de capacitación de los proveedores		10	1
4.5. Gama de productos		15	1,5
<b>Suma</b>		<b>100</b>	
5. Criterios sobre el medio ambiente	0,15		
5.1. Política de medio ambiente del proveedor		30	4,5
5.2. Transporte		10	1,5
5.3. Empaque		40	6
5.4. Desechos		20	3
<b>Suma</b>		<b>100</b>	
6. Criterios de ubicación	0,05		
6.1. Retiro de la ubicación del proveedor		20	1
6.2. Conexiones de transporte		20	1
6.3. Riesgos de suministros (Nacionalidad del proveedor)		40	2
6.4. Fuentes de compra del proveedor		20	1
<b>Suma</b>		<b>100</b>	
7. Criterios relativos a la empresa	0,05		
7.1. Investigación y Desarrollo		10	0,5
7.2. Capacidades		20	1
7.3. Participación en análisis de valores		20	1
7.4. Encargarse del almacenaje y control de calidad		20	1
7.5. Flexibilidad (Suministros al detal, cambios, etc.)		30	1,5
<b>Suma</b>	<b>1</b>	<b>100</b>	

Fuente: Harold Madrid (2016)

Luego realizar el análisis de valor útil, con todos los posibles proveedores potenciales, para después realizar la puntuación según la categoría.

Los puntos para calificar están divididos en 5 categorías:

Categoría 1, se califica con excelente y con una puntuación de 20.

Categoría 2, se califica como bueno y con una puntuación de 15.

Categoría 3, se califica como aceptable y con una puntuación de 10.

Categoría 4, se califica como deficiente y con una puntuación de 5.

Categoría 5, se califica como muy mal y con una puntuación de 0.

Tabla 54: Análisis de valor útil.

CRITERIOS	PESO	Proveedor 1		Proveedor 2	
		Puntos según evaluación	Valores útiles ponderados	Puntos según evaluación	Valores útiles ponderados
1.1. Nivel de precios	5		0		0
1.2. Desarrollo de precios (fidelidad de precios)	4		0		0
1.3. Créditos de proveedores	4		0		0
1.4. Aceptación de costos de flete y transporte	3		0		0
1.5. Posibilidad de negocios recíprocos	4		0		0
2.1. Calidad técnica	10		0		0
2.2. Normas	5		0		0
2.3. Garantías de calidad	10		0		0
3.1. Plazos de entrega	4		0		0
3.2. Cumplimiento de los tiempos de entrega (fidelidad)	6		0		0
3.3. Disposición de entregas	4		0		0
3.4. Notificación en la demora / suspensión de entrega	6		0		0
4.1. Asesoría	2,5		0		0
4.2. Disposición de cooperación / Facultad comunicativa	3		0		0
4.3. Elaboración de reclamos	2		0		0
4.4. Ofertas de capacitación de los proveedores	1		0		0
4.5. Gama de productos	1,5		0		0
5.1. Política de medio ambiente del proveedor	4,5		0		0
5.2. Transporte	1,5		0		0
5.3. Empaque	6		0		0
5.4. Desechos	3		0		0
6.1. Retiro de la ubicación del proveedor	1		0		0
6.2. Conexiones de transporte	1		0		0
6.3. Riesgos de suministros (Nacionalidad del proveedor)	2		0		0
6.4. Fuentes de compra del proveedor	1		0		0
7.1. Investigación y Desarrollo	0,5		0		0
7.2. Capacidades	1		0		0
7.3. Participación en análisis de valores	1		0		0
7.4. Encargarse del almacenaje y control de calidad	1		0		0
7.5. Flexibilidad (Suministros al detal, cambios, etc.)	1,5		0		0
TOTAL			0		0
		Proveedor Ganador	0		

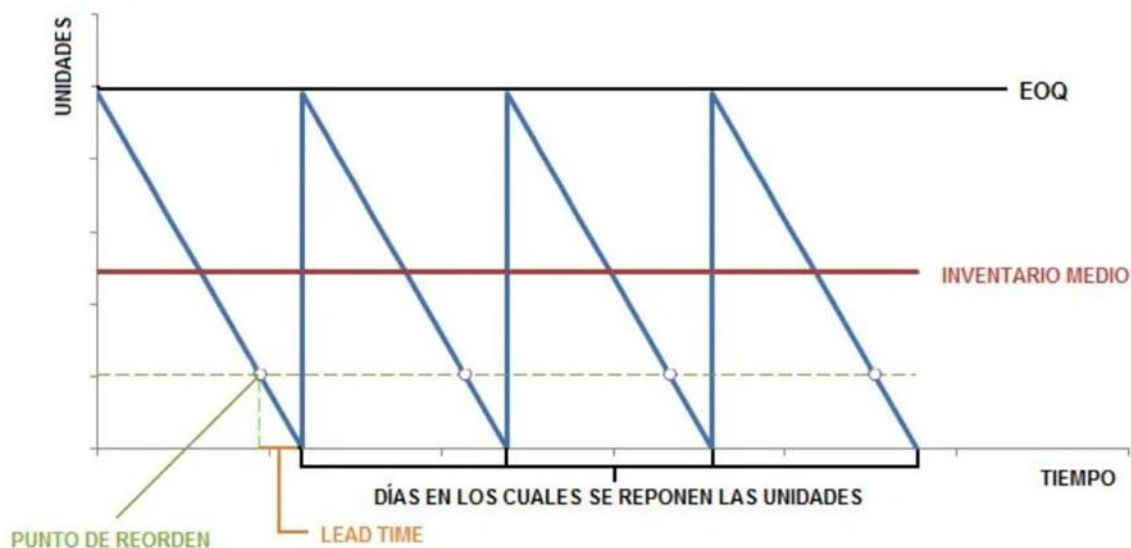
Fuente: Harold Madrid

Al final, se escogerá al mejor proveedor potencial, que tenga la mayor puntuación.

## **Método EOQ**

En este caso, se aplicará la herramienta EOQ (Economic Order Quantity) se realizará en excel con el lenguaje de programación VBA (Visual Basic for Applications) para calcular la cantidad óptima a comprar, la cantidad de veces a pedir, punto de orden, costo de ordenar, costo de mantener y el costo total. La idea de la creación de esta herramienta en excel es minimizar costos, pidiendo la cantidad adecuada de los repuestos y así llegue en el momento oportuno con la cantidad solicitada. El objetivo de la mayoría de los modelos de inventario es minimizar los costos totales.

*Tabla 55: Gráfico del método EOQ*



Fuente: Ingeniería Industrial online

Como se muestra en el gráfico, el punto de reorden significa que en ese momento se tiene que pedir, para que luego el proveedor abastezca, ya que al momento que pase el tiempo los suministros se van utilizando, por lo tanto, se deben solicitar, en el día que indique el punto de reorden para no que haya desabastecimiento.

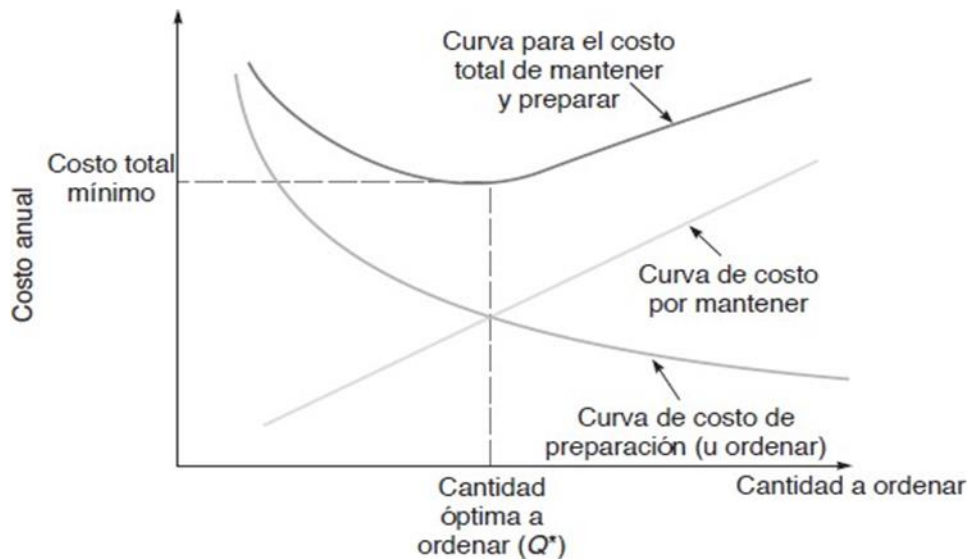
Dirección Web: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/gestion-de-inventarios/cantidad-economica-de-pedidos-eoq/>

Según el portal web Ingeniería Industrial online, el cual muestra un artículo escrito por Salazar, B. (2019), señala los supuestos de emplear el modelo EOQ.

- 1) Demanda constante, exacta y conocida

- 2) Un solo ítem
- 3) No se permiten quiebres de stock
- 4) El costo fijo de emitir una orden es constante y determinístico
- 5) El lead time del proveedor es constante y determinístico
- 6) No existen descuentos por volumen de pedido

Tabla 56: Gráfico de costos v.s cantidad a ordenar



Fuente: Ingeniería Industrial online

Para calcular la demanda proyectada se utilizarán los diferentes métodos de pronóstico y se elegirá el que tiene un menor error, para ello el repuesto de análisis es el Inyector C6.6 # 321-3600, en las próximas hojas se explicará el motivo del por qué se eligió ese repuesto.

## Regresión Lineal:

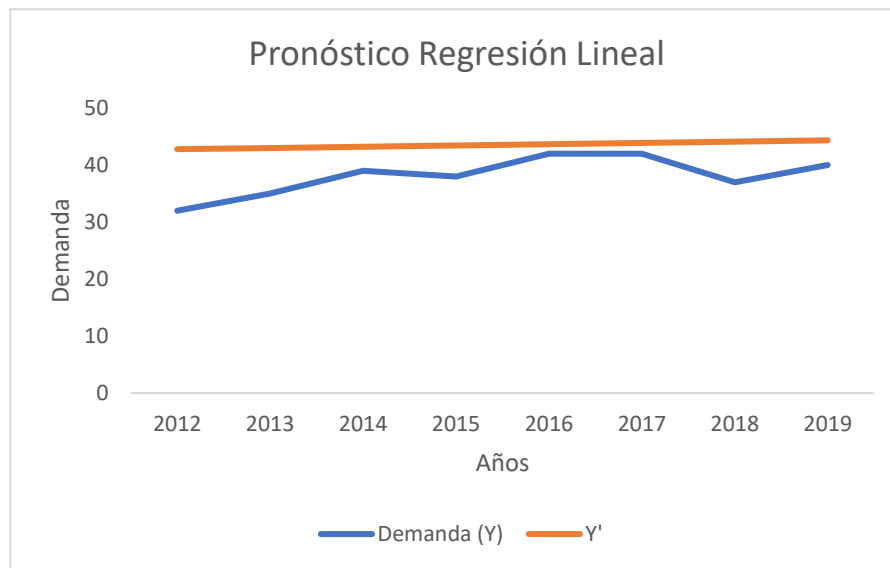
Tabla 57: Regresión Lineal

Año	X	Demanda (Y)	XY	X <sup>2</sup>	Y'
2012	1	32	32	1	43
2013	2	35	70	4	43
2014	3	39	117	9	43
2015	4	38	152	16	43
2016	5	42	210	25	44
2017	6	42	252	36	44
2018	7	37	259	49	44
2019	8	40	320	64	44
<b>Total</b>	36	305	1412	204	
<b>Promedio</b>	4.5	44			
2021	10				45
2022	11				45
2023	12				45
2024	13				45
2025	14				46

Error Medio	Error Cuadrático	Error Absoluto	Error porcentual absoluto	Desviación STD
-11	117	11	33.74%	29
-8	64	8	22.91%	7
-4	18	4	10.87%	1
-5	30	5	14.37%	0
-2	3	2	4.00%	14
-2	4	2	4.53%	13
-7	51	7	19.26%	3
-4	19	4	10.86%	1
<b>Suma</b>	-44	305	44	
<b>Promedio</b>	-5	38	5	15%

Fuente: Elaboración propia

Figura 26: Pronóstico de Regresión Lineal



Fuente: Elaboración propia

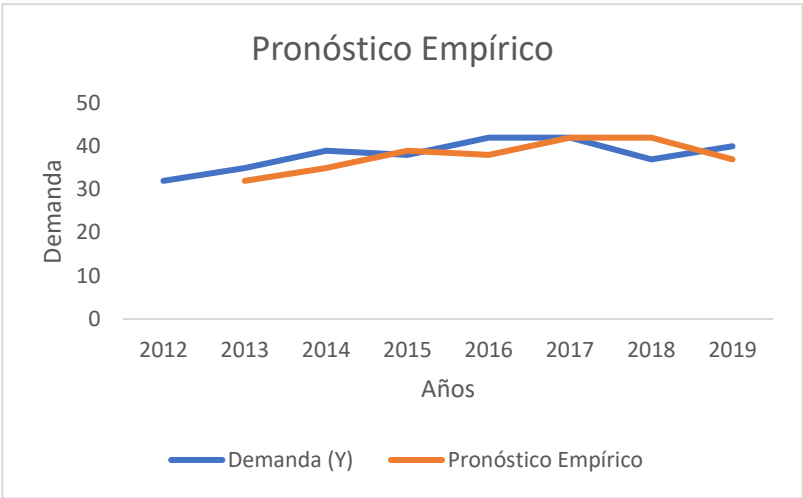
### Pronóstico Empírico:

Tabla 58: Pronóstico Empírico

Año	Demanda (Y)	Pronóstico Empírico	Error	Error Cuadrático	Error Absoluto	Error porcentual absoluto	Desviación STD
2012	32						
2013	35	32	3	9	3	8.57%	3
2014	39	35	4	16	4	10.26%	8
2015	38	39	-1	1	1	2.63%	5
2016	42	38	4	16	4	9.52%	8
2017	42	42	0	0	0	0.00%	1
2018	37	42	-5	25	5	13.51%	38
2019	40	37	3	9	3	7.50%	3
2020							
2021		40					
Suma			8	76	20		
Promedio			1.1	11	3	7.4%	3.3380918

Fuente: Elaboración propia

Figura 27: Pronóstico Empírico



Fuente: Elaboración propia

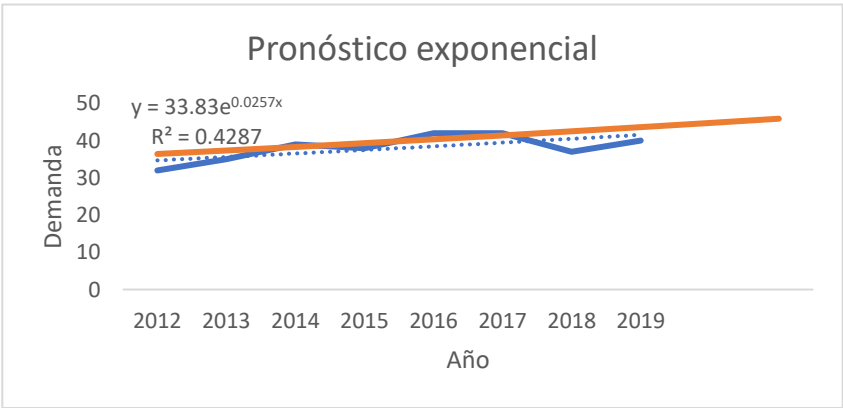
Pronóstico Exponencial:

Tabla 59: Pronóstico Exponencial

Año	X	Demanda (Y)	Pronóstico Empírico	Error	Error Cuadrático	Error Absoluto	Error porcentual absoluto	Desviación STD
2012	1	32	36	-4				
2013	2	35	37	-2	6	2	6.78%	0
2014	3	39	38	1	0	1	1.68%	6
2015	4	38	39	-1	2	1	3.54%	0
2016	5	42	40	2	3	2	3.89%	12
2017	6	42	41	1	0	1	1.38%	6
2018	7	37	42	-5	30	5	14.86%	14
2019	8	40	44	-4	13	4	9.01%	3
2020	9		45					
2021	10		46					
Suma				-14	54	16		
Promedio				-1.8	8	2	5.9%	2.6112892

Fuente: Elaboración propia

Figura 28:Pronóstico exponencial



Fuente: Elaboración propia

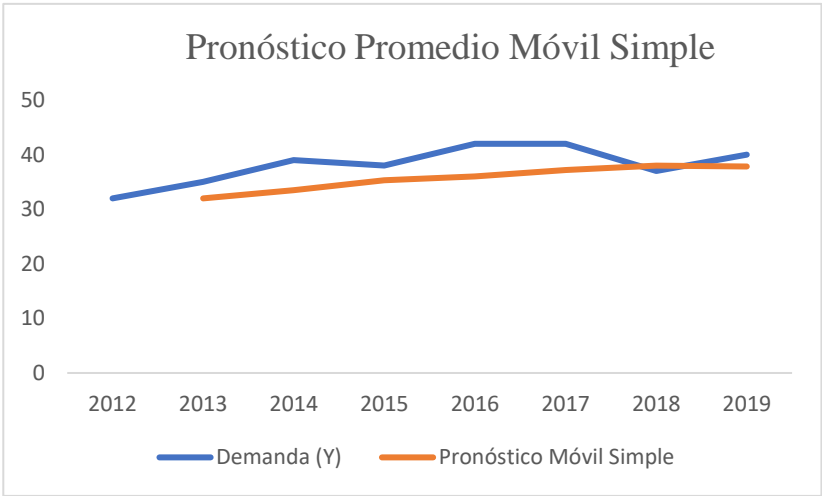
Pronóstico Promedio Móvil Simple:

Tabla 60: Pronóstico Promedio Móvil Simple

Año	Demanda (Y)	Pronóstico Móvil Simple	Error	Error Cuadrático	Error Absoluto	Error porcentual absoluto	Desviación STD
2012	32						
2013	35	32	3	9	3	8.57%	404
2014	39	34	6	30	6	14.10%	310
2015	38	35	3	7	3	7.02%	418
2016	42	36	6	36	6	14.29%	293
2017	42	37	5	23	5	11.43%	335
2018	37	38	-1	1	1	2.70%	581
2019	40	38	2	5	2	5.36%	440
2020		38					
2021		38					
2022		38					
2023		38					
Suma			23	111	25	63.5%	
Promedio			3.3	16	4	9.1%	21.53

Fuente: Elaboración propia

Figura 29: Pronóstico Móvil Simple



Fuente: Elaboración propia



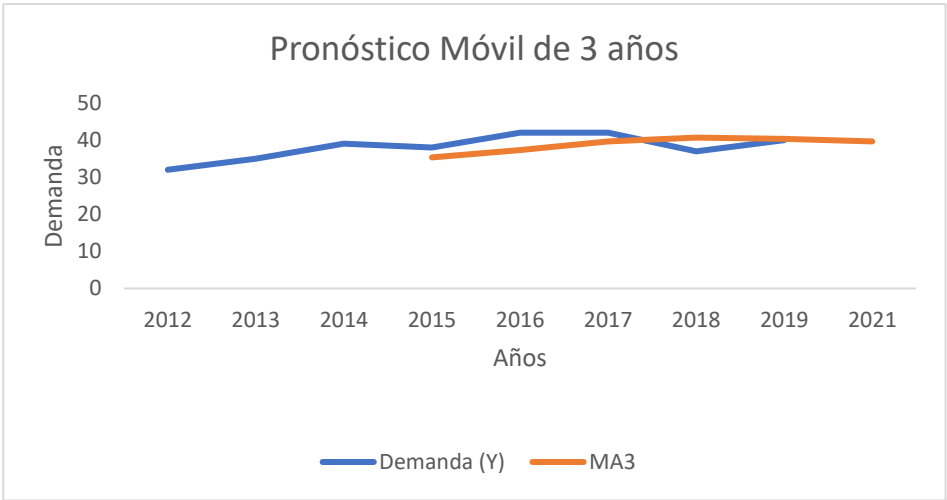
Pronóstico Promedio Móvil de 3 años:

Tabla 61: Pronóstico MA3

Año	Demanda (Y)	MA3	Error	Error Cuadrático	Error Absoluto	Error porcentual absoluto	Desviación STD
2012	32						
2013	35						
2014	39						
2015	38	35	3	7	3	7.02%	9
2016	42	37	5	22	5	11.11%	1
2017	42	40	2	5	2	5.56%	11
2018	37	41	-4	13	4	9.91%	87
2019	40	40	0	0	0	0.83%	36
2020							
2021		40					
Suma			6	48	14	34.4%	
Promedio			1.1	10	3	6.9%	6.00

Fuente: Elaboración propia

Figura 30:Pronóstico Móvil de 3 años



Fuente: Elaboración propia

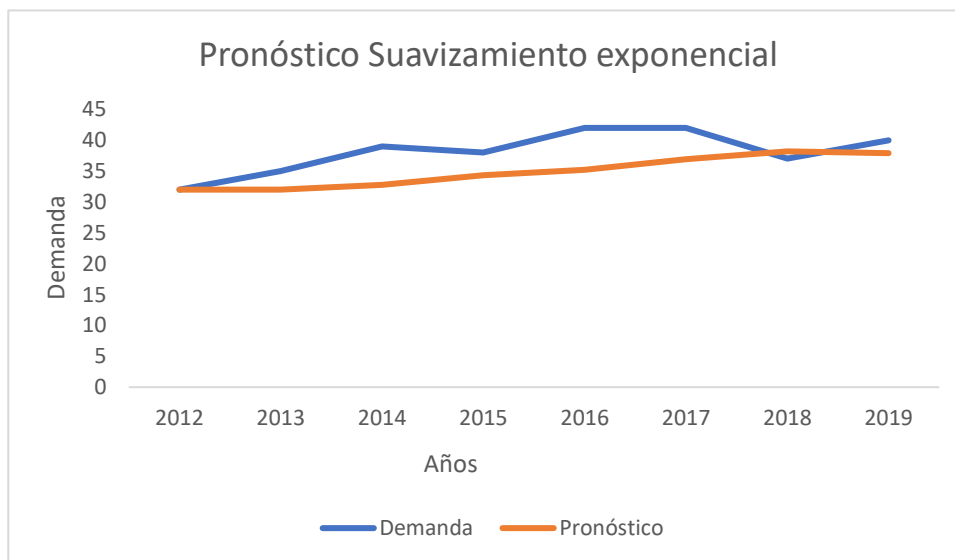
## Pronóstico de suavizamiento exponencial:

Tabla 62: Suavizamiento exponencial

Año	Item	Demanda	Pronóstico	Error	Error Cuadrático	Error Absoluto	Error porcentual absoluto	Desviación STD
2012	1	32	32	0	0	0	0.00%	0
2013	2	35	32	3	9	3	8.57%	9
2014	3	39	33	6	39	6	16.03%	39
2015	4	38	34	4	14	4	9.70%	14
2016	5	42	35	7	46	7	16.11%	46
2017	6	42	37	5	26	5	12.08%	26
2018	7	37	38	-1	1	1	3.23%	1
2019	8	40	38	2	4	2	5.26%	4
2020								
2021	10		38					
Suma				26	139	28	71.0%	
Promedio				3.2	17	4	8.9%	4.46

Fuente: Elaboración propia

Figura 31: Pronóstico Suavizamiento exponencial



Fuente: Elaboración propia

Pronóstico de Tendencia:

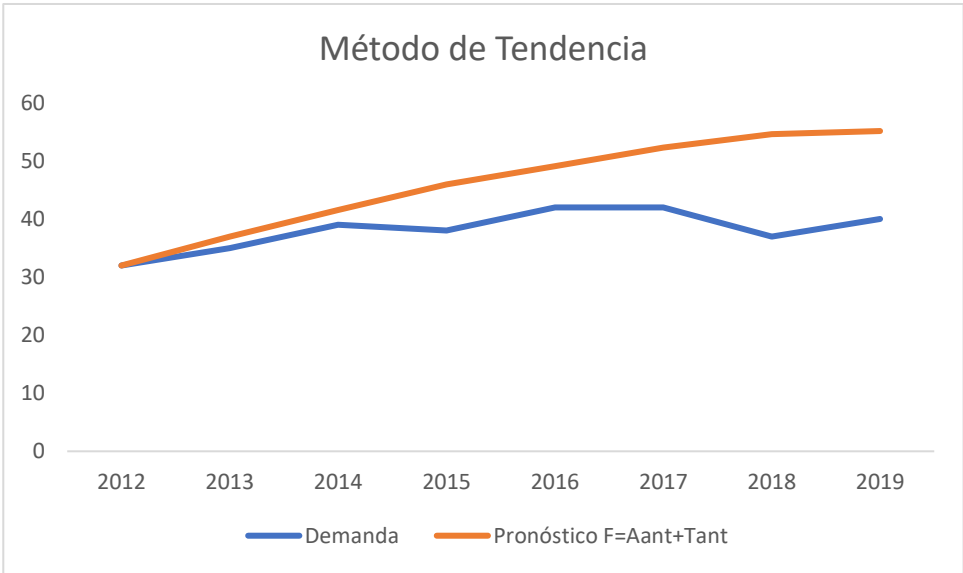
Tabla 63: Pronóstico – Tendencia

Año	Item	Demanda	Promedio (A)	Tendencia (T)	Pronóstico $F=A_{ant}+T_{ant}$
2012	1	32	32	5	32
2013	2	35	36.60	4.96	37
2014	3	39	41.05	4.91	42
2015	4	38	44.37	4.75	46
2016	5	42	47.69	4.61	49
2017	6	42	50.24	4.40	52
2018	7	37	51.11	4.05	55
2019	8	40	52.13	3.75	55
2020	9		44.70	2.63	56
2021	10		37.86	1.68	47
2022	10		31.63	0.89	40
2023	10		26.02	0.24	33

Error	Error Cuadrático	Error Absoluto	Error porcentual absoluto	Desviación STD
-2	4	2	5.71%	48
-3	7	3	6.56%	41
-8	63	8	20.94%	1
-7	51	7	16.94%	3
-10	106	10	24.52%	2
-18	311	18	47.68%	75
-15	230	15	37.90%	38
Suma	-63	772	63	160.3%
Promedio	-9.0	110	9	22.9%

Fuente: Elaboración propia

Figura 32: Pronóstico de Tendencia



Fuente: Elaboración propia

## Errores de los pronósticos:

Tabla 64: Errores de los pronósticos

Año	Error (Correlación)	Error (Empírico)	Error (Exponencial)	Error (Promedio Móvil Simple)	Error (Pronóstico MA3)	Error (Suavizado)	Error (Tendencia)
2012	-11		-4			0	0
2013	-8	3	-2	3		3	-2
2014	-4	4	1	6		6	-3
2015	-5	-1	-1	3	3	4	-8
2016	-2	4	2	6	5	7	-7
2017	-2	0	1	5	2	5	-10
2018	-7	-5	-5	-1	-4	-1	-18
2019	-4	3	-4	2	0	2	-15
<b>Suma</b>	-44	8.00	-14	23.11	<b>5.67</b>	25.69	-63
<b>Promedio</b>	-5	1.14	-2	3.3	<b>1.13</b>	3.2	-9

Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en la tabla 64, es un resumen de los errores de los pronósticos, por lo que la decisión a tomar es el que tiene menor error, por lo que el pronóstico móvil de 3 años es el que más que ajusta a la demanda real.

A continuación, se les mostrará en excel, lo que he realizado, utilizando el lenguaje de programación de VBA (Visual Basic for Applications) en macros, para que el analista de planeamiento y control logístico pueda ejecutar de manera automatizada. Esta hoja de excel cuenta con 4 botones, el primer botón es ingresar para registrar los repuestos, el segundo es buscar para consultar algún registro de un repuesto en particular, el tercero es modificar para corregir algún error de digitalización y por último el botón eliminar para suprimir la fila del ítem seleccionado.

Tabla 65: Excel automatizado - EOQ

<div><div><div>Modelo EOQ, ¿cuánto pedir?</div><div></div></div><div>MÉTODO EOQ</div><div><div>INGRESAR</div><div>BUSCAR</div><div>MODIFICAR</div><div>ELIMINAR</div></div></div>											LIFO					
Código	Almacén	Nombre	Demanda (D)	Costo por Unidad	Costo de Ordenar(S)	Costo anual de mantener	Días al año	Plazo de Entrega(L)	Cantidad económica del	Cantidad de veces a pedir	Demanda Diaria	Cobertura (Días)	Punto de Reorden	Costo de ordenar	Costo de Mantener	Costo Total
19821	SAN JUAN	inyector	40	\$12.00	\$16	\$12	250	5	25	2	0	168	20	\$125.30	\$125.30	\$180,450.60

Fuente: Elaboración propia

Elaboración de un cronograma semanal, lo cual permitirá tener una visión panorámica de los repuestos que llegarán en la semana que viene y así el área de almacén no esté sobrecargada, el objetivo es poder distribuir los repuestos de la mejor manera y puedan llegar en el momento oportuno. Los actores son, almacén y abastecimiento, este es el excel propuesto.

*Tabla 66: Cronograma de ingreso de repuestos*

[illegible]

Fuente: Elaboración propia

**Verificar:**

- Paso 6: En este paso se revisa los resultados obtenidos.

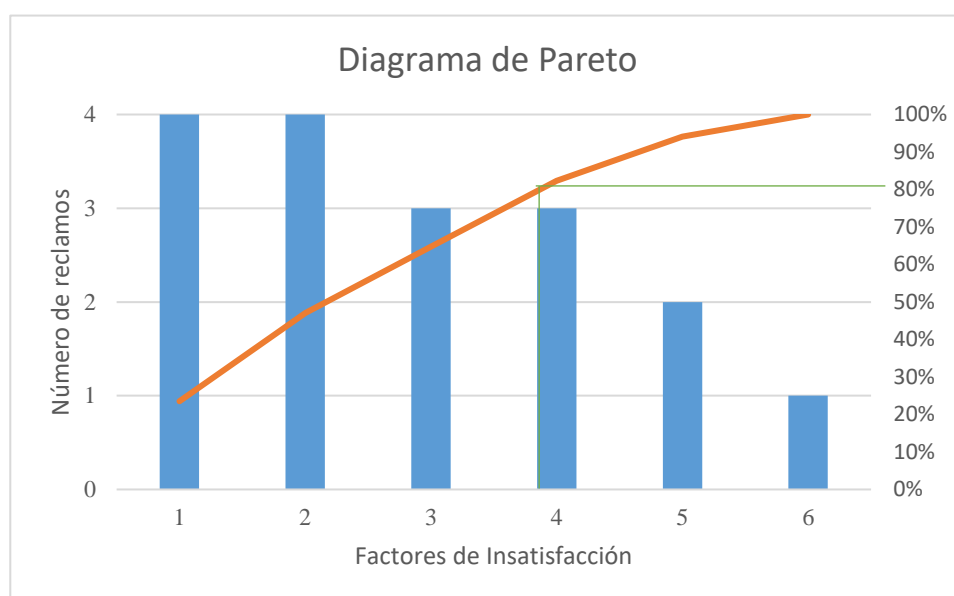
Tabla 67: Encuesta de satisfacción del cliente mejorado

Nro	Factores de Insatisfacción	Número de reclamos	Frecuencia	Frecuencia acumulada
1	Los artículos proporcionados sufrieron demoras del proveedor	4	24%	24%
2	Las actividades del área logística no cumplen con las expectativas de servicio	4	24%	47%
3	El área de planeamiento no realizó el seguimiento a los proveedores	3	18%	65%
4	Los materiales no cubrieron sus expectativas	3	18%	82%
5	Demora en la atención por parte del área de almacén al usuario interno	2	12%	94%
6	Comunicación entre área de logística y mantenimiento	1	6%	100%
<b>Total</b>		<b>17</b>		

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra, la cantidad de reclamos baja en un 83%, donde podemos decir que las herramientas empleadas fueron las óptimas para que disminuya los reclamos por parte del área de mantenimiento.

Figura 33: Pareto mejorado



Fuente: Elaboración propia

Actuar:

- Paso 7 y 8: En estos pasos, se realiza una inspección o un seguimiento de los niveles de servicio de la empresa. Para ello, se ha realizado un dashboard que ayudará a ver de manera holística si el proveedor está cumpliendo los requerimientos enviados en el momento oportuno. En este dashboard muestra, qué artículos falta atender por proveedor, nivel de servicio y valorización de aquellos artículos que no han sido atendido. Es una herramienta de gestión visual que ayudará a los directivos y analistas a tomar acciones correctivas con los proveedores.

Tabla 68. Dashboard propuesto



Fuente: Elaboración propia

Este dashboard que he realizado tiene el propósito de realizar un seguimiento de los proveedores, para que atiendan la cantidad solicitada en el momento oportuno, la idea es que los proveedores se conviertan en aliados estratégicos.

Adicionalmente se realizará una evaluación de proveedores de manera trimestral.

Los criterios son los siguientes:

Tabla 69: Criterios para evaluar a los proveedores

Evaluación de Proveedores	
Rubro	Ponderación
Servicio	20%
Puntualidad	30%
Calidad	35%
Precios	15%
Total	100%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 70: Calificación - Servicio

Tabla de Rangos - Servicio	
Porcentaje de orden entregado	Calificación
100%	100
<=100% y >=90%	90
<90% y >80%	80
<=80%	0

Fuente: Elaboración propia

Tabla 71: Calificación - Puntualidad

Tabla de Rangos - Puntualidad	
Días de retraso	Calificación
0	100
5	90
6	80
>= 7	0

Fuente: Elaboración propia

Tabla 72: Calificación - Calidad

Tabla de Rangos - Calidad	
% de devoluciones	Calificación
0%	100
>0% y <=0.5%	75
>0.5% y <1%	50
>= 1 %	0

Fuente: Elaboración propia

Tabla 73: Calificación - Precios

Tabla de Rangos - precios	
% de incremento de precios	Calificación
0%	100
>=0% y <=5%	90
>5 % y < 10%	80
>= 10 %	0

Fuente: Elaboración propia



Tabla 74: Criterios de Evaluación

Evaluación de Proveedores - Criterios de acciones a tomar	Rango
Aprobado	85 - 100
Regular	70 - 84.99
No confiable	Menor a 70

Fuente: Elaboración propia

Tabla 75: Resultados de la evaluación a los proveedores – último trimestre del 2019

Pesos	20%	30%	35%	15%	100%
Proveedores	Calificación de Servicio	Calificación de Puntualidad	Calificación de Calidad	Calificación de Precios	Calificación Final
METAL TECNICA S.A.	0	80	100	90	73
NEXO LUBRICANTES S.A.	90	100	100	90	97
TUBERIAS Y MANGUERAS SAC	80	80	75	100	81
NORMET PERU S.R.L.	0	90	100	100	77
FERREYROS SOCIEDAD ANÓNIMA	0	80	100	90	73
TIRESOL S.A.C.	80	80	75	90	80
SEKUR PERU S.A.	0	90	100	100	77
EURO CAMIONES S.A.	90	90	100	90	94
ARENAS S.R.L.	100	100	100	90	99
GLOBALTEC S.A.C.	80	0	75	90	56
MOTRIZA S.A.	80	0	75	90	56
SAN BARTOLOME S.A.	0	80	100	100	74
CORPORACION LA SIRENA	0	80	100	80	71

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la tabla 75, 3 de los 13 proveedores se encuentran aprobado según el criterio de evaluación, 8 proveedores se encuentran condicionado es decir que se encuentran en el rango permitido y los otros 2 son no confiables, por lo que se le recomienda aplicar la metodología lean aplicando PDCA para mejorar continuamente y lograr estar en los colores verde y amarillo, y así los proveedores cumplan con lo requerido en el momento oportuno. Es por ello por lo que en este proyecto de tesis se aplica esta herramienta de mejora continua.

### 5.2.1 Planeamiento y descripción de actividades

Es importante definir las actividades que se planearon, lo que se realizó fue una visión holística del problema, las mejoras del bajo nivel de servicio de los proveedores, luego definir las actividades por cada etapa, y por último implementar algunas herramientas principales de Lean Manufacturing aplicado a la cadena de valor logístico, a continuación, se detallará en la siguiente tabla:

*Tabla 76: Actividades para el desarrollo de la solución*

Actividades	Descripción
Recolección de datos	Base de datos del datamark – área de planeamiento y control logístico. Ayudará evaluar a los proveedores.
Diagrama Causa – Efecto (Ishikawa)	Una de las 24 herramientas de Lean manufacturing, con esta herramienta permitirá identificar las causas del problema.
Gráficas actuales del Nivel de servicio de los proveedores	Se analizará los niveles de servicios críticos.
Se utilizará la herramienta de Pareto	Se identificará el 20% de los proveedores que generan el 80% de valor a la compañía tanto en cantidad de artículos como en valorización.
Se analizará las pérdidas de ventas de los proveedores.	En esta etapa se citará a los proveedores y se les indicará cuánto dinero han perdido por no atender los artículos solicitados.
Se seleccionará un producto de análisis y se verificará si el proveedor es el mejor a través de una matriz de criticidad.	Se empleará en excel, una serie de criterios para la elección del mejor proveedor potencial.
Realizar un Dashboard, herramienta de gestión visual.	En este caso, se utilizará en excel, para realizar un tablero de instrumentos, que

	proporcionará indicadores de los proveedores.
Se empleará el método EOQ (Economic Orden Quantity) para realizar un pedido óptimo	Se empleará la herramienta EOQ en Excel, dónde se ingresará variables solicitadas para que el resultado sea automático.
Se aplicará la herramienta PDCA	En este caso, al quedarnos con los mejores proveedores, se aplicará la herramienta PDCA, dónde nos va a permitir mejorar continuamente hasta volverlos aliados estratégicos. Además, se buscará disminuir los reclamos por parte del área de mantenimiento.
Simulación de la mejora de proceso de compra	Se simulará en Bizagi Modeler el As Is y el To Be.
Evaluación económica	Por último, se desarrollará una evaluación económica con respecto a los beneficios ofrecidos y se verificará si el proyecto de tesis es rentable.

Fuente: Elaboración propia

### 5.3 Medición de la solución

#### **Selección del producto de análisis:**

Dado que la empresa Unión de Concreteras S.A, cuenta con cerca de 3,240 artículos a distribuir a sus clientes internos, se elegirá el producto que genera un mayor impacto a la empresa, para ello se realizará un análisis ABC según la categoría de la familia que son los grupos y luego otro análisis ABC de la familia que tenga mayor impacto.

Tabla 77: Familia de grupos de repuestos - Área de mantenimiento

Familia (Grupos)	Valorización de Inventario	Frecuencia	% Valorización acumulado de Inventario 2019	Clasificación
MOTORES	S/ 1.330.400,00	33,26%	33,26%	A
FILTROS	S/ 840.800,00	21,02%	54,28%	
LLANTAS Y AROS	S/ 469.200,00	11,73%	66,01%	
EMBRAGUE, CAJA Y CORONA	S/ 442.000,00	11,05%	77,06%	
FAJAS Y MANGUERAS	S/ 277.600,00	6,94%	84%	B
TUBERIAS Y ACCESORIOS PARA BOMBAS	S/ 240.000,00	6,00%	90%	
RODAMENTOS Y ACCESORIOS	S/ 174.400,00	4,36%	94,36%	
SISTEMA HIDRAULICO	S/ 120.800,00	3,02%	97,38%	C
SISTEMA ELECTRICO Y ELECTRONICO	S/ 65.600,00	1,64%	99,02%	
HERRAMIENTAS	S/ 39.200,00	0,98%	100%	
<b>TOTAL</b>	S/ 4.000.000,00			

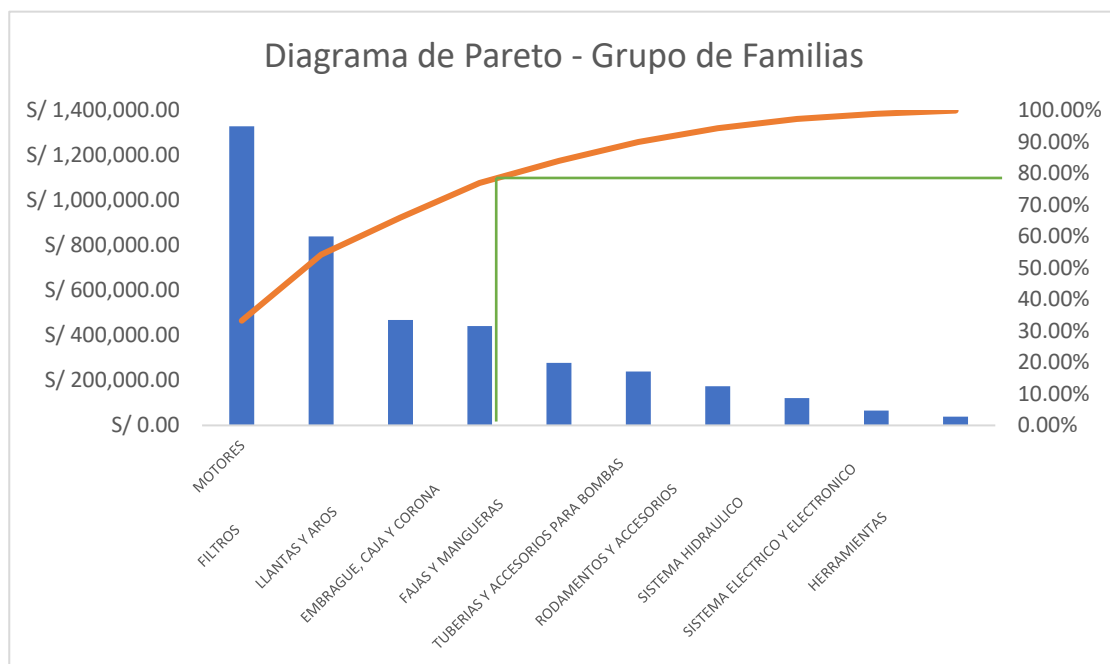
Fuente: Elaboración propia

Tabla 78: Clasificación según grupos de familia

<b>ZONA A</b>	<b>149</b>
<b>ZONA B</b>	<b>900</b>
<b>ZONA C</b>	<b>2191</b>
<b>TOTAL</b>	<b>3240</b>

Fuente: Elaboración propia

Figura 34: Diagrama de Pareto - Grupo de Familias



Fuente: Elaboración propia

Según los resultados obtenidos durante el año 2019, las familias que generan un mayor impacto a la empresa son los motores, filtros, llantas y embragues, ya que estas categorías representan el 77.06 % de la valorización del consumo del año 2019. Ahora se realiza el mismo análisis con la familia motores, ya que representan un gran impacto a la empresa.

Tabla 79: Clasificación ABC de la subfamilia motores

Leyenda	Cod. Artículo	Descripción	Precio unitario	Consumo anual del 2019	Valorización según su consumo anual	Frecuencia	Frecuencia acumulada	Clasificación	
a	50162553003	INYECTOR C6.6 # 321-3600	S/.	2,100.00	40	S/.	84,000.00	35.34%	A
b	50162550716	RADIADOR AGUA # 365-2909 CAT - MIXKI	S/.	3,800.00	12	S/.	45,600.00	19.18%	
c	50162653099	TOR HIDRAUL ORBITROL#E560033 SPM4	S/.	12,500.00	3	S/.	37,500.00	15.78%	
d	50054449677	RADIADOR DE AGUA CAMC # 1301A8E-01	S/.	1,200.00	18	S/.	21,600.00	9.09%	
e	50162552286	BOMBA DE AGUA #277-2913 C6.6 485-4895	S/.	2,123.03	6	S/.	12,738.16	5.36%	B
f	50162554252	BOMBA TRANS CAT 6.6 293-0249/426-48	S/.	1,415.86	6	S/.	8,495.15	3.57%	
g	50162554859	SOPORTE GOMA RADIADOR MIXKR 4 #R	S/.	263.20	18	S/.	4,737.60	1.99%	
h	50162553014	PRECALENTADOR C6.6 # 226-8770	S/.	168.97	26	S/.	4,393.32	1.85%	
i	50162552666	SENSOR PRESIÓN COMBUST 278-5308 M	S/.	616.71	6	S/.	3,700.29	1.56%	C
j	50162554860	SOPORTE DE RADIADOR MIXKRET 4, #E	S/.	361.90	10	S/.	3,619.00	1.52%	
k	50162558117	SOPORTE RADIADOR MTG MIXKRET # 2	S/.	346.86	10	S/.	3,468.60	1.46%	
l	50162554136	RELE ARRANQUE CAT-C6.6 24VDC 3E-00	S/.	394.17	6	S/.	2,365.00	0.99%	
m	50162552002	EMPAQUETADURA BALANCIN MIXKRET	S/.	265.28	5	S/.	1,326.39	0.56%	C
n	50162554849	SENSOR KT-AI CAT MIXKRET # 2785273	S/.	213.81	5	S/.	1,069.07	0.45%	
ñ	50162552665	SENSOR D/TEMP. REFRIGE.#278-5307 MID	S/.	211.97	5	S/.	1,059.86	0.45%	
o	50162552664	SENSOR D/PRESION ACEITE 278-5225 MID	S/.	194.30	5	S/.	971.49	0.41%	
p	50162558307	EMPAQUETA M/ESCAPE C6.6 # 2799361	S/.	52.98	18	S/.	953.73	0.40%	
q	50162555938	RESISTENCIA 270 OHM MIXKRET # E562	S/.	10.24	10	S/.	102.39	0.04%	
Total						S/.	237,700.05		

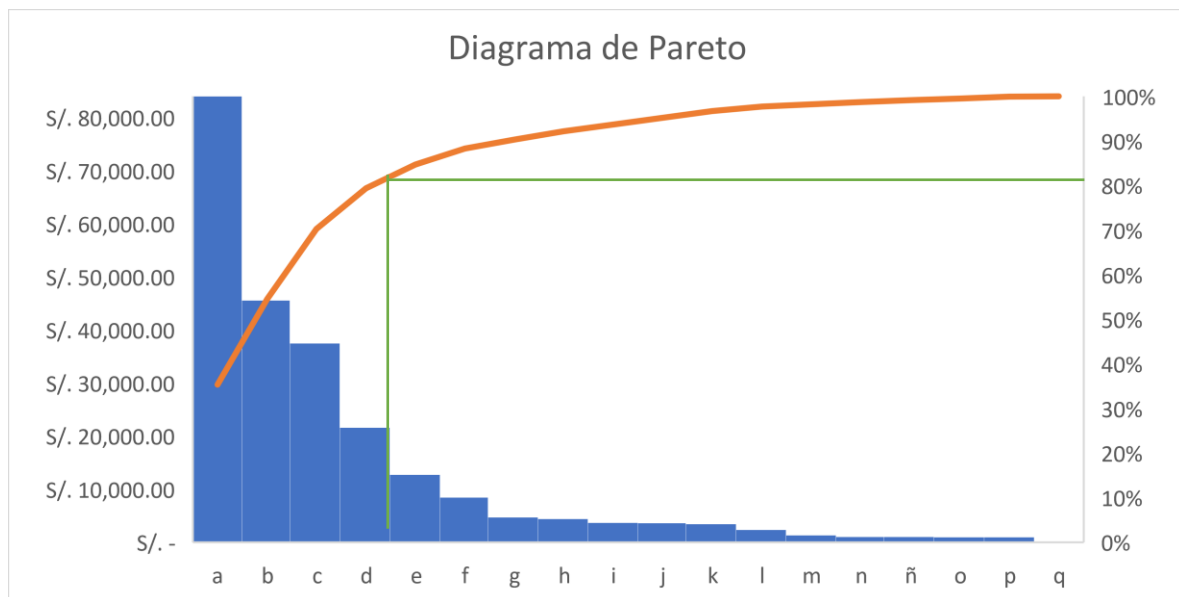
Fuente: Elaboración propia

Tabla 80: Clasificación de la Familia Motores

<b>ZONA A</b>	<b>4</b>
<b>ZONA B</b>	<b>6</b>
<b>ZONA C</b>	<b>8</b>
<b>TOTAL</b>	<b>18</b>

Fuente: Elaboración propia

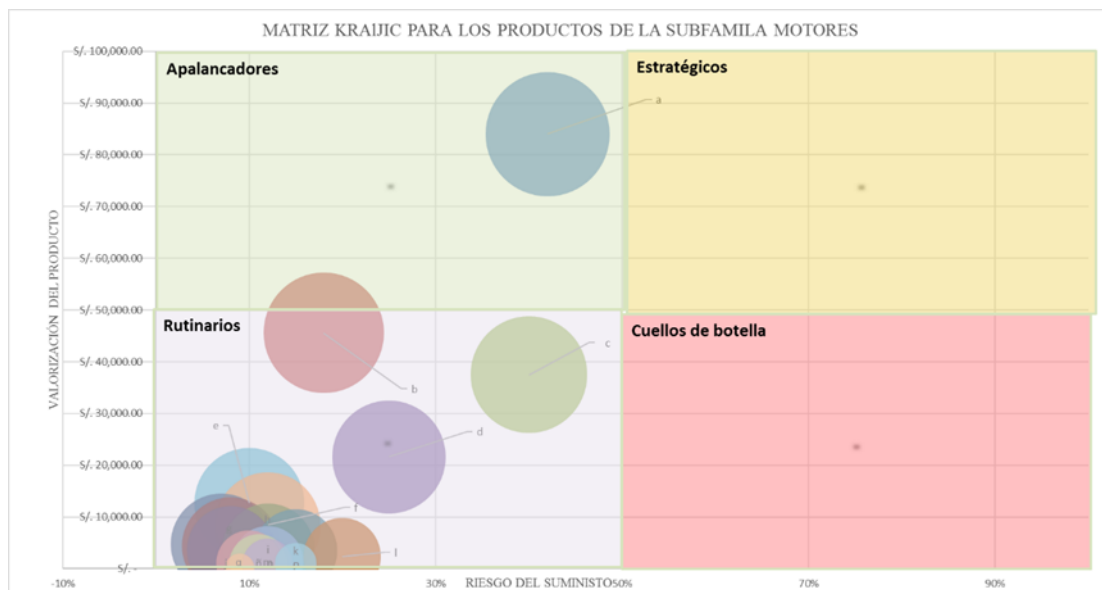
Figura 35: Diagrama de Pareto de la subfamilia de motores



Fuente: Elaboración propia

A partir de ello se realizó la matriz de Kraljic, para los productos de la familia motores, donde se puede apreciar en la figura 36. Para ello, en las dimensiones, en el eje y, se empleó la valorización de producto según lo utilizado en el año 2019; en el eje x, va el riesgo del producto, se asignó un porcentaje en base a las dificultades para adquirir el repuesto, donde 0% representa bajo nivel de dificultad para adquirir el bien, y el 100 % mucha dificultad para adquirir el bien.

Figura 36: Matriz de Kraljic para los productos de la subfamilia motores



Fuente: Elaboración propia

Tabla 81: Valor de dimensiones de la matriz Kraljic

Leyenda	Descripción	Valorización según su consumo anual	Riesgo de Suministros
a	INYECTOR C6.6 # 321-3600	S/.- 84,000.00	42%
b	RADIADOR AGUA # 365-2909 CAT - MIXKRET	S/.- 45,600.00	18%
c	MOTOR HIDRAUL ORBITROL#E560033 SPM4210	S/.- 37,500.00	40%
d	RADIADOR DE AGUA CAMC # 1301A8E-010	S/.- 21,600.00	25%
e	BOMBA DE AGUA #277-2913 C6.6 485-4895 MK	S/.- 12,738.16	10%
f	BOMBA TRANSF CAT 6.6 293-0249/426-4806	S/.- 8,495.15	12%
g	SOPORTE GOMA RADIADOR MIXKR 4 #RPLC00118	S/.- 4,737.60	7%
h	PRECALENTADOR C6.6 # 226-8770	S/.- 4,393.32	9%
i	SENSOR PRESIÓN COMBUST 278-5308 MIXKRET	S/.- 3,700.29	12%
j	SOPORTE DE RADIADOR MIXKRET 4, #E608123	S/.- 3,619.00	8%
k	SOPORTE RADIADOR MTG MIXKRET # 293-8076	S/.- 3,468.60	15%
l	RELE ARRANQUE CAT-C6.6 24VDC 3E-0075	S/.- 2,365.00	20%
m	EMPAQUETADURA BALANCIN MIXKRET 309-6664	S/.- 1,326.39	12%
n	SENSOR KT-AI CAT MIXKRET # 2785273	S/.- 1,069.07	10%
ñ	SENSOR D/TEMP. REFRIGE.#278-5307 MIXKRET	S/.- 1,059.86	11%
o	SENSOR D/PRESION ACEITE 278-5225 MIXKRET	S/.- 971.49	12%
p	EMPAQUETA M/ESCAPE C6.6 # 2799361	S/.- 953.73	15%
q	RESISTENCIA 270 OHM MIXKRET # E562283	S/.- 102.39	9%

Fuente: Elaboración propia

Se pudo determinar que la mayoría de los productos se encuentra en el cuadrante de rutinarios, pero el repuesto Inyector C6.6 # 321-3600 se encuentra posicionado en el



cuadrante de apalancados, ya que es un producto que tiene un alto impacto en la compañía, cuya estrategia a aplicar es aprovechar el poder adquisitivo y realizar negociaciones orientadas al precio. Además, solo 4 proveedores en el Perú tienen ese repuesto, por lo que no es un producto con una única fuente de abastecimiento o single source por ende su riesgo es de 42%, igual los demás productos al tener riesgo bajo se tiene varias opciones de fuentes de abastecimiento. Actualmente, dada la coyuntura actual se le ha enviado a los respectivos proveedores la proyección de utilización de repuestos por mes, para que puedan solicitar a los proveedores externos de manera anticipada y así poder asegurar stock seguridad; por la misma coyuntura, las importaciones están demorando 75 días por vía marítima, lo que antes eran 30 a 45 días, por ende para minimizar riesgo se debe anticipar los pedidos para no estar desabastecido y así el área mantenimiento pueda realizar los mantenimientos preventivos y correctivos y así los mixer puedan realizar los despachos indicados por los clientes, de manera oportuna.

A partir de los resultados, se decidió aplicar el modelo de criterios de selección de proveedores, al producto de Inyector C6.6 # 321-3600. Anteriormente se presentó un matriz de criticidad para la evaluación de los proveedores. Además, esta matriz se le facilitará al comprador para que pueda asignarle los pesos correspondientes y así elegir el mejor proveedor.

En esta tabla se muestra la calificación obtenida por proveedor, cabe recalcar que la puntuación máxima del análisis del valor útil es de 2000 puntos y la mínima es de 0, donde la calificación es como se muestra en la siguiente tabla.

*Tabla 82: Calificación para la selección de los proveedores*

Calificación	Puntaje
Excelente	20
Bueno	15
Aceptable	10
Deficiente	5
Muy mal	0

Fuente: Elaboración propia

*Tabla 83: Calificación obtenida por proveedor*

Proveedor	Puntaje Obtenido
Ferreynos S.A	1632.5
Distribuidora Cummins Peru	1652.5
Modasa	<b>1770</b>
Agepsa	1532.5

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la tabla, el proveedor ganador o con mayor puntaje es Modasa, cabe recalcar que el proveedor Ferreyros S.A se encuentra en contrato para la atención de ese artículo, pero cuando no contaba con stock, atendían los otros proveedores mencionados, el analista de compras con la experiencia que tiene en el campo, pudo identificar de manera óptima el mejor proveedor para ese repuesto, realizando la matriz de criticidad.

Actualmente, la empresa Modasa, viene atendiendo otros repuestos, por lo que se le recomienda a la empresa retirar el artículo de contrato que actualmente se encuentra con Ferreyros S.A y colocar al proveedor ganador.

*Tabla 84. Cantidad de Inyectores que se compraron en el 2019*

Proveedor Ferreyros - 2019	
Se Compró	Demanda
44 unidades	40

Fuente: Elaboración propia

Además, el proveedor Ferreyros S.A, en el año 2019 atendió 30 inyectores, los otros 14 fueron atendidos por otros proveedores con un precio unitario mayor, cabe recalcar que solo se utilizó 40 unidades por el área de mantenimiento.

A continuación, se presenta el método LIFO (último en entrar, primero en salir) actual del repuesto de inyector.

Tabla 85: Método LIFO actual del repuesto

FECHA	ENTRADAS			SALIDAS			INVENTARIO		
	Q	P (Soles/Q)	TOTAL (SOLES)	Q	P (Soles/Q)	TOTAL (Soles)	Q	P (Soles/Q)	TOTAL (S/.)
1-Ene							2	2100	S/ 4,200.00
3-Ene	4	2100	8400				4	2100	S/ 8,400.00
24-Ene							6		S/ 12,600.00
TOTAL				4	2100	8400	2	2100	S/ 4,200.00
2-Feb	4	2100	8400				2	2100	S/ 4,200.00
TOTAL							4	2100	S/ 8,400.00
25-Feb				3	2100	6300	6		S/ 12,600.00
TOTAL							2	2100	S/ 4,200.00
4-Mar	4	2100	8400				1	2100	S/ 2,100.00
TOTAL							4	2100	S/ 8,400.00
25-Mar				3	2100	6300	7	2100	S/ 14,700.00
3-Abr	3	2100	6300				2	2100	S/ 4,200.00
TOTAL							1	2100	S/ 2,100.00
24-Abr				3	2100	6300	1	2100	S/ 2,100.00
3-May	4	2100	8400				4	2100	S/ 8,400.00
TOTAL							8		S/ 16,800.00
24-May				1	2100	2100	2	2100	S/ 4,200.00
TOTAL				4	2100	8400	1	2100	S/ 2,100.00
2-Jun	3	2100	6300				3	2100	S/ 6,300.00
TOTAL							6		S/ 12,600.00
24-Jun				3	2100	6300	2	2100	S/ 4,200.00
TOTAL							1	2100	S/ 2,100.00
2-Jul	3	2100	6300				3	2100	S/ 6,300.00
TOTAL							6		S/ 12,600.00
24-Jul				1	2100	2100	2	2100	S/ 4,200.00
TOTAL				3	2100	6300			
1-Ago	4	2100	8400				2	2100	S/ 4,200.00
TOTAL							4	2100	S/ 8,400.00
22-Ago				1	2100	2100	6		S/ 12,600.00
TOTAL				3	2100	6300	2	2100	S/ 4,200.00
2-Set	3	2100	6300						
TOTAL							2	2100	S/ 4,200.00
23-Set				2	2100	4200	3	2100	S/ 6,300.00
TOTAL							5		S/ 10,500.00
1-Oct	4	2100	8400				2	2100	S/ 4,200.00
TOTAL							1	2100	S/ 2,100.00
22-Oct				4	2100	8400	4	2100	S/ 8,400.00
TOTAL							7		S/ 14,700.00
1-Nov	4	2100	8400				2	2100	S/ 4,200.00
TOTAL							1	2100	S/ 2,100.00
22-Nov				2	2100	4200	4	2100	S/ 8,400.00
TOTAL							7		S/ 14,700.00
3-Dic	4	2100	8400				2	2100	S/ 4,200.00
TOTAL							1	2100	S/ 2,100.00
22-Dic				3	2100	6300	2	2100	S/ 4,200.00
TOTAL							1	2100	S/ 2,100.00
	44			40			6		S/ 12,600.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 86: Método LIFO propuesto del repuesto

FECHA	ENTRADAS			SALIDAS			INVENTARIO		
	Q	P (Soles/Q)	TOTAL (SOLES)	Q	P (Soles/Q)	TOTAL (Soles)	Q	P (Soles/Q)	TOTAL (S/.)
1-Ene	25	2010	50250				2	2100	S/ 4,200.00
3-Ene							25	2010	S/ 50,250.00
TOTAL							27		S/ 54,450.00
24-Ene							2	2100	S/ 4,200.00
TOTAL				4	2010	8040	21	2010	S/ 4,200.00
25-Feb							23		S/ 8,400.00
TOTAL				3	2010	6030	2	2100	S/ 4,200.00
4-Mar	15	2010	30150				18	2010	S/ 36,180.00
TOTAL							15	2010	S/ 30,150.00
25-Mar							35	2100	S/ 70,530.00
TOTAL				3	2010	6030	2	2100	S/ 4,200.00
24-Abr							18	2010	S/ 36,180.00
TOTAL				3	2010	6030	12	2010	S/ 24,120.00
24-May							32		S/ 64,500.00
TOTAL				3	2010	6030	2	2100	S/ 4,200.00
24-Jun							18	2010	S/ 36,180.00
TOTAL				5	2010	10050	9	2010	S/ 18,090.00
22-Jul							29		S/ 58,470.00
TOTAL				3	2010	6030	2	2100	S/ 4,200.00
23-Ago							18	2010	S/ 36,180.00
TOTAL				3	2010	6030	4	2010	S/ 8,040.00
23-Sep							24		S/ 48,420.00
TOTAL				1	2010	2010	2	2100	S/ 4,200.00
22-Oct							15	2010	S/ 30,150.00
TOTAL				3	2010	6030	17		S/ 34,350.00
22-Nov							2	2100	S/ 4,200.00
TOTAL				4	2010	8040	11	2010	S/ 22,110.00
22-Dic							13		S/ 26,310.00
TOTAL				2	2010	4020	2	2100	S/ 4,200.00
TOTAL							9	2010	S/ 18,090.00
							11		S/ 22,290.00
							2	2100	S/ 4,200.00
							5	2010	S/ 10,050.00
							7		S/ 14,250.00
							2	2100	S/ 4,200.00
							3	2010	S/ 6,030.00
							5		S/ 10,230.00
							2	2100	S/ 4,200.00
TOTAL	40			40			2		S/ 4,200.00

Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en el LIFO TO BE, solo realizarán 2 compras en comparación del LIFO TO IS que se realizó 12 compras, en esta tabla 86, al inicio se va a reponer 25 unidades y luego 15 unidades cuando se tenga un stock de 20 unidades.

Aplicando el método EOQ (Economic Order Quantity) del repuesto, que es el Inyector, para el proveedor que salió ganador – Modasa. En este caso, anteriormente se mostró las proyecciones de este repuesto, por lo que para el 2021 se proyecta, que se utilizarán 40 unidades.

Tabla 87: Método EOQ aplicado al repuesto

EOQ - Proveedor Modasa			
Nombre del repuesto	INYECTOR C6.6 # 321-3600	Cantidad económica del pedido (Unidades)	25
Demanda (D)	40	Cantidad de veces a pedir	2
Costo por Unidad	S/ 2,010.00	Demanda Diaria	0
Costo de Ordenar(S)	S/ 16.00	Cobertura (Días)	158
Costo anual de mantener (H)	S/ 2.00	Punto de Reorden (Unidades)	20
Días al año	250	Costo de ordenar	S/ 25.30
Plazo de Entrega(L)	5	Costo de Mantener	S/ 25.30
		Costo Total	S/ 80,450.60

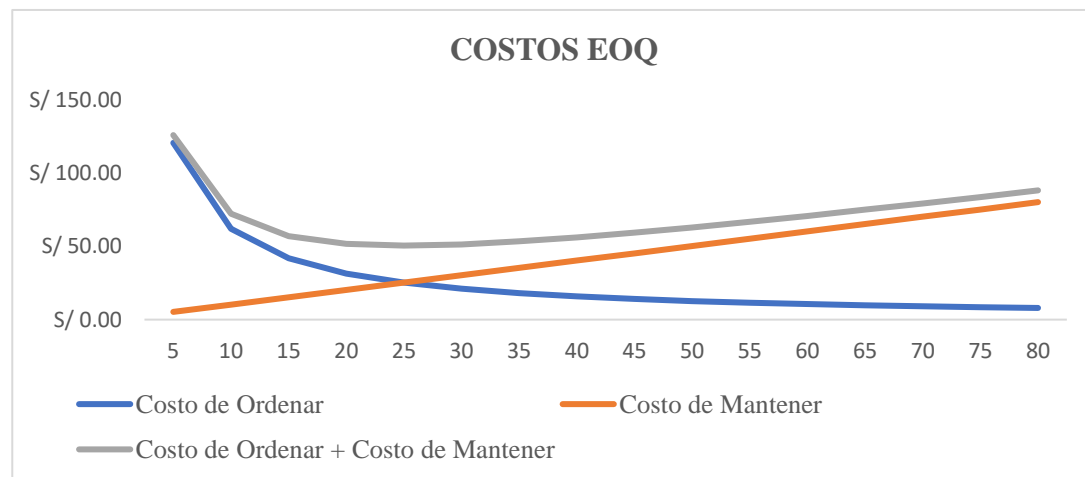
Fuente: Elaboración propia

Tabla 88: Costos del método EOQ

Unidades	Costo de Ordenar	Costo de Mantener	Costo de Ordenar + Costo de Mantener	Costo Total
5	S/ 120.80	S/ 5.30	S/ 126.09	S/ 80,526.1
10	S/ 62.15	S/ 10.30	S/ 72.44	S/ 80,472.4
15	S/ 41.83	S/ 15.30	S/ 57.13	S/ 80,457.1
20	S/ 31.53	S/ 20.30	S/ 51.83	S/ 80,451.8
<b>25</b>	<b>S/ 25.30</b>	<b>S/ 25.30</b>	<b>S/ 50.60</b>	<b>S/ 80,450.6</b>
30	S/ 21.12	S/ 30.30	S/ 51.42	S/ 80,451.4
35	S/ 18.13	S/ 35.30	S/ 53.43	S/ 80,453.4
40	S/ 15.88	S/ 40.30	S/ 56.18	S/ 80,456.2
45	S/ 14.13	S/ 45.30	S/ 59.43	S/ 80,459.4
50	S/ 12.72	S/ 50.30	S/ 63.02	S/ 80,463.0
55	S/ 11.57	S/ 55.30	S/ 66.87	S/ 80,466.9
60	S/ 10.61	S/ 60.30	S/ 70.91	S/ 80,470.9
65	S/ 9.80	S/ 65.30	S/ 75.10	S/ 80,475.1
70	S/ 9.10	S/ 70.30	S/ 79.40	S/ 80,479.4
75	S/ 8.50	S/ 75.30	S/ 83.80	S/ 80,483.8
80	S/ 7.97	S/ 80.30	S/ 88.27	S/ 80,488.3

Fuente: Elaboración propia

Figura 37: Gráfica del método EOQ



Fuente: Elaboración propia

Como se observa en el gráfico, la cantidad óptima a comprar para que el costo sea mínimo es de 25 unidades.

Tabla 89: Comparación de costos actual vs propuesto

Comparación de costos durante el año 2019			
Proveedor actual - Ferreyros	Proveedor propuesto - Modasa	Diferencia	Variación
S/ 95,488.00	S/ 80,450.60	S/ 15,037.40	18.69%

Fuente: Elaboración propia

En este caso para el cálculo de costo, en el año 2019 se compró 44 inyectores, donde en realidad se utilizaron 40 y el proveedor Ferreyros S.A solo atendió 30 artículos, los demás fueron atendidos por otros proveedores por lo que, para el cálculo del costo se toma en cuenta el costo de ordenar, mantener y precio unitario promedio del inyector. Es por ello que el costo actual sale S/ 95,488 y el costo propuesto S/ 80,450.60, donde vemos una diferencia de S/15,037.40, es decir una disminución de 18.69%.

Adicionalmente, para los productos de la clasificación A de la subfamilia Motores, son 4 repuestos, se realiza una proyección de ahorro anual, aplicando el método EOQ y la matriz de criticidad para seleccionar al mejor proveedor; se obtiene el siguiente resumen de la proyección de ahorro anual para la subfamilia motores.

Tabla 90: Proyección de ahorro anual para subfamilia Motores - Clasificación A

ARTÍCULOS DE CLASIFICACIÓN A	PROVEEDOR ACTUAL	PROVEEDOR PROPUESTO	AHORRO
INYECTOR C6.6 # 321-3600	S/ 95,488.00	S/ 80,450.60	S/ 15,037.40
RADIADOR AGUA # 365-2909 CAT - MIXKRET	S/ 48,222.00	S/ 30,030.98	S/ 18,191.02
MOTOR HIDRAUL ORBITROL#E560033 SPM4210	S/ 45,545.00	S/ 33,008.66	S/ 12,536.34
RADIADOR DE AGUA CAMC # 1301A8E-010	S/ 25,690.00	S/ 17,031.62	S/ 8,658.38
<b>TOTAL</b>			<b>S/ 54,423.14</b>

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la tabla, al implementar la propuesta se proyecta un ahorro anual de S/ 54,423.14 para los artículos de clasificación A de la subfamilia motores.

### 5.3.1 Análisis de indicadores cuantitativo y/o cualitativo

A continuación, se mostrarán indicadores que están presentes en la matriz de consistencia. Además, los indicadores se encuentran relacionados con los objetivos, estrategias y proceso de la empresa.

Hipótesis General:

H0= Mediante la implementación de una mejora en la gestión de proveedores se incrementará la satisfacción del cliente interno, perteneciente al área de mantenimiento, en una empresa concretera.

*Tabla 91: Análisis de Indicadores - Hipótesis general*

Variables	Indicador	Indicador Actual	Indicador mejorado
<b>1. Dependiente:</b> Satisfacción del cliente interno	<u>Cantidad entregada</u> Cantidad Solicitada	75%	95%
<b>2. Independiente:</b> Gestión de proveedores	<u>Artículos atendidos</u> Artículos solicitados	69%	92%

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar, el indicador actual de la variable dependiente es 75%, luego de la mejora y aplicadas las herramientas de Lean se logrará incrementar en un 20%, de igual manera para la variable independiente se obtendrá un incremento de 23%.

Hipótesis Específicas:

1. H1 = Calculando la cantidad óptima a comprar para el abastecimiento de los repuestos influirá en minimizar los costos logísticos



Tabla 92: Análisis de Indicadores - Hipótesis Específica 1

Variables	Indicador	Indicador Actual	Indicador Propuesto
<b>1. Dependiente:</b> Costos logísticos	$\frac{\text{Costos logísticos}}{\text{Total de venta de la compañía}}$	15.2 %	14%
<b>2. Independiente:</b> Cantidad solicitada a los proveedores	$\frac{\text{Costo de abastecimiento esperado}}{\text{Costo real de abastecimiento}}$	82%	96%

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar, el indicador actual de la variable dependiente es 15.2%, luego de la mejora y aplicadas las herramientas de Lean se logrará disminuir en un 1.2%, de igual manera para la variable independiente se obtendrá un incremento de 14%.

- H2: Seleccionando mejor a los proveedores influirá en minimizar el tiempo de entrega.

Tabla 93: Análisis de Indicadores - Hipótesis Específica 2

Variables	Indicador	Indicador Actual	Indicador Propuesto
<b>1. Dependiente:</b> Tiempo de entrega	Fecha de entrega - Fecha de pedido	15 días	3 días
<b>2. Independiente:</b> Los Proveedores	$\frac{\text{Cantidad de proveedores que atendieron al 100\%}}{\text{Cantidad de proveedores total}}$	40%	85%

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar, el indicador actual de la variable dependiente es 15 días, luego de la mejora y aplicadas las herramientas de Lean se logrará disminuir en 12 días, de igual manera para la variable independiente se obtendrá un incremento de 45% aproximadamente.

3. H3: El seguimiento de los proveedores y reuniones de mejora continua favorecerá en el incremento de su nivel de confiabilidad.

*Tabla 94: Análisis de Indicadores - Hipótesis Específica 3*

Variables	Indicador	Indicador Actual	Indicador Propuesto
<b>1. Dependiente:</b> Confiabilidad de los proveedores	Cantidad de artículos atendidos por programa de reabastecimiento	58%	92%
	Cantidad de artículos del programa de reabastecimiento		
<b>2. Independiente:</b> Seguimiento a los proveedores	Cantidad de artículos rechazados	8%	2%
	Cantidad de artículos entregados		

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar, el indicador actual de la variable dependiente es 58%, luego de la mejora y aplicadas las herramientas de Lean se logrará incrementar en un 34%, de igual manera para la variable independiente se obtendrá una reducción de 6%.

Con respecto a los indicadores cuantitativos del diagrama de pareto presentado, donde los reclamos por parte de los usuarios del área de mantenimiento disminuyeron en consideración. Como se presentó en la tabla 67, se logró reducir en 83% los reclamos, ya que con las propuestas de mejora acerca de los criterios de una óptima selección de proveedores,

una cantidad óptima de pedidos, reunión de proveedores cada 3 meses, etc. son el input que se tiene que priorizar para que los usuarios del área de mantenimiento puedan estar satisfechos con los requerimientos que soliciten.

Adicionalmente, al analizar el repuesto Inyector C6.6 # 321-3600, el proveedor que atendía actualmente no cubría la demanda y no atendía cuando se le solicitaba, por lo que, al analista de compras, se le brindó una matriz de criticidad de proveedores para que pueda evaluar y así elegir al mejor proveedor. Luego de seleccionar al mejor proveedor, se realizó el análisis de la cantidad óptima a comprar a través del método EOQ, donde se demostró cuánto es la cantidad óptima de pedido, el punto de reorden, etc. como se muestra en la tabla 87, por lo tanto, con el proveedor nuevo que es MODASA, se logrará un ahorro de S/15,037.40, además como es un repuesto crítico, el usuario lo podrá encontrar en el almacén y podrá realizar los mantenimientos preventivos y correctivos al mixer y así pueda realizar los despachos del concreto sin ningún problema.

Es importante explicar la proyección del indicador de satisfacción de cliente interno, donde la variable gestión de proveedores influye en la variable dependiente que es la satisfacción de cliente interno, ya que están relacionadas de manera directamente proporcional.

Por otro lado, luego de una entrevista con el gerente de recursos humanos, quien nos comentó acerca de la relevancia de la satisfacción del cliente interno, sostiene que en el área de logística, los proveedores no están cumpliendo con los artículos solicitados, por ello la idea es tener los mejores proveedores que cumplan las necesidades de la empresa, tanto en el requerimiento del repuesto, la calidad, precio y en el menor tiempo posible, entonces se puede proyectar un aumento del indicador de satisfacción de cliente interno en función al cumplimiento de los proveedores.

Asimismo, el gerente de mantenimiento comenta que el involucramiento entre todas las áreas internas, en especial al área usuaria y el área de logística, deben estar relacionadas en una comunicación efectiva para que los operarios de mantenimiento se sientan satisfechos con el servicio brindando y así mismo al área de logística se les tiene que brindar una información precisa, principalmente en los consumos de los repuestos y además saber cuáles son los repuestos críticos que afectan directamente a la operación.

*Tabla 95: Nivel de servicio de los proveedores proyectado*

Proveedores principales, según Pareto.	Nivel de servicio promedio último 6 meses (abril – Sep - 2019)	Nivel de Servicio proyectado	Incremento esperado
METAL TECNICA S.A.	61%	85%	24%
MOTRIZA S.A	57.67%	88%	30.33%
FERREYROS S.A	55.66%	80%	24.34%
CORPORACION LA SIRENA S.A.C	71.79%	95%	23.21%
SAN BARTOLOME S.A.	65.00%	92%	27.00%
GLOBALTEC S.A.C.	59%	85%	26.00%
ARENAS S.R.L.	74.00%	96%	22.00%
EURO CAMIONES S.A.	79%	98%	19.00%
SEKUR PERU S.A.	85%	98%	13.00%
TIRESOL S.A.C.	39.68%	80%	40.32%
NORMET PERU S.R.L.	68%	85%	17.00%
TUBERIAS Y MANGUERAS SAC	59%	82%	23.00%
NEXO LUBRICANTES S.A.	92%	100%	8.00%

Fuente: Elaboración propia

La medición proyectada que se muestra en la segunda columna representa, luego de la mejora de los niveles de servicio de los proveedores, donde aumentaría la satisfacción de cliente interno, tanto en el requerimiento solicitado y que llegue en el momento oportuno al

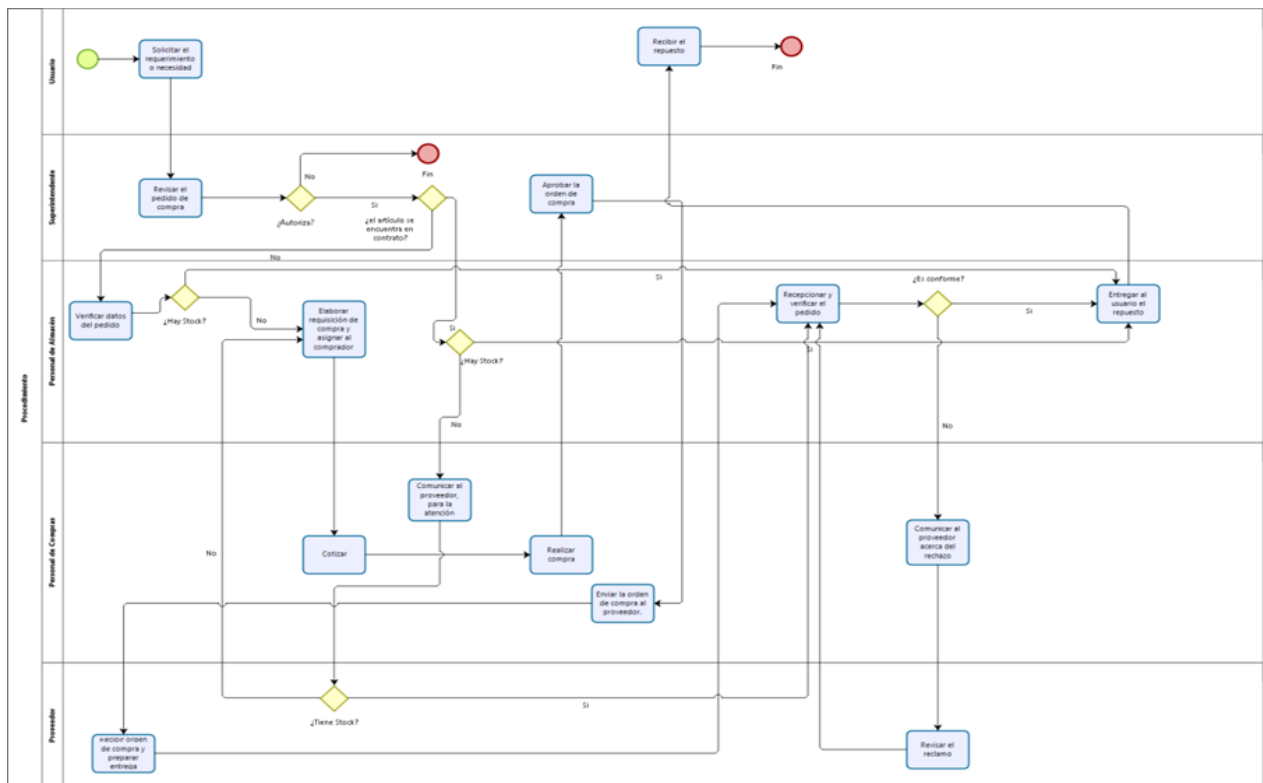
almacén, para que luego los usuarios puedan recogerlos y puedan realizar los mantenimientos preventivos y correctivos, para que así los mixer puedan trasladarse de la mejor manera a los clientes finales.

### 5.3.2 Simulación de solución. Aplicación de Software

#### 5.3.2.1 Variable gestión de proveedores

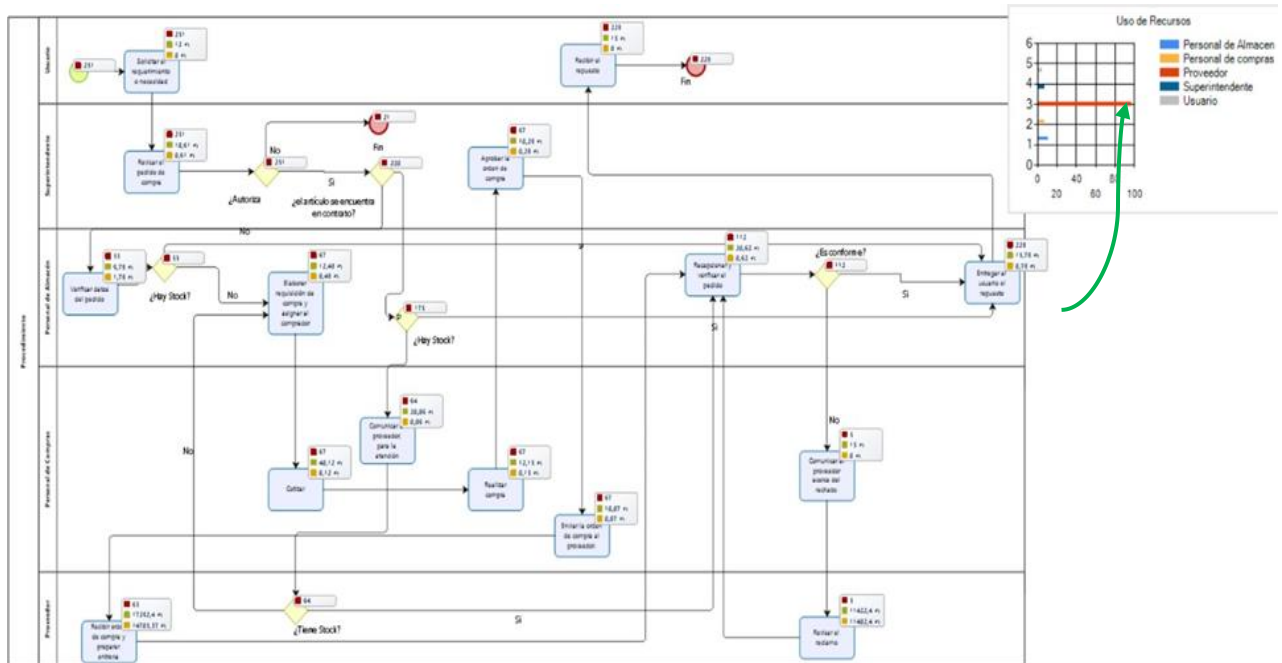
Para realizar el modelado de simulación, se utilizó el software Bizagi Modeler con respecto a la gestión de proveedores. A continuación, se muestra el proceso de compra, para ellos se estableció 4 recursos que son, el usuario, personal de compras, personal de almacén, superintendente y una entidad que es el proveedor.

Figura 38: Diagrama de flujo del modelo propuesto del proceso de compra



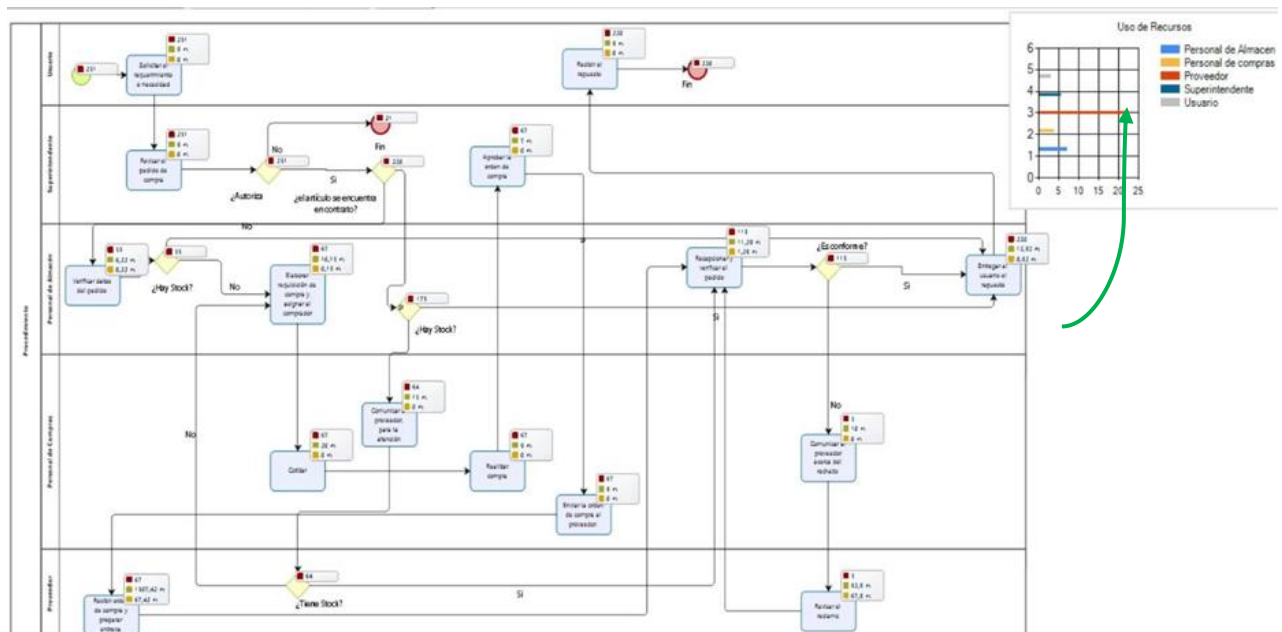
Fuente: Elaboración propia

*Figura 39: Simulación de la situación actual del proceso de compra*



Fuente: Elaboración propia

Figura 40: Simulación de la situación futura del proceso de compra



Fuente: Elaboración propia

De los resultados obtenidos mediante la simulación, se puede observar una comparación tanto en tiempo como en costos para los 2 escenarios. También, se realizará un análisis what if? donde el escenario actual es denominado As Is y el propuesto To Be. En los

cuadros que se van a mostrar la simulación de ambos escenarios en función a 251 pedidos por parte del usuario del área de mantenimiento al área de logística.

Tabla 96: Resultado para Recurso

Recurso	Escenario	Uso	Costo fijo total	Costo unitario total	Costo total
Usuario	Escenario 1	4.97%	0	S/ 3,186.25	S/ 3,186.25
Usuario	Escenario 2	3.14%	0	S/ 2,900.00	S/ 2,900.00
Superintendente	Escenario 1	7.08%	0	S/ 3,560.00	S/ 3,560.00
Superintendente	Escenario 2	5.54%	0	S/ 3,400.00	S/ 3,400.00
Personal de Almacen	Escenario 1	9.51%	0	S/ 4,607.50	S/ 4,607.50
Personal de Almacen	Escenario 2	6.57%	0	S/ 3,700.00	S/ 3,700.00
Personal de compras	Escenario 1	5.72%	0	S/ 2,470.00	S/ 2,470.00
Personal de compras	Escenario 2	3.24%	0	S/ 1,500.00	S/ 1,500.00
Proveedor	Escenario 1	85.07%	0	S/ 102,647.50	S/ 102,647.50
Proveedor	Escenario 2	22.36%	0	S/ 70,000.00	S/ 70,000.00
<b>Total Escenario 1</b>					S/ 116,471.25
<b>Total Escenario 2</b>					S/ 81,500.00
<b>Variación</b>					30.03%
<b>6 meses</b>					S/ 34,971.25
<b>mes</b>					S/ 5,828.54
<b>Anual</b>					<b>S/ 69,942.50</b>

Fuente: Elaboración propia

En esta tabla de recursos, podemos observar como en el escenario To Be, que pertenece al escenario 2, el porcentaje de tiempo que un recurso estuvo ocupado durante el periodo de ejecución de la simulación ha disminuido, por las herramientas propuestas anteriormente. Además, el costo de utilización de recurso durante el periodo de utilización ha disminuido en 30.03 %, donde se logrará un beneficio anual de S/ 69,942.50

Tabla 97: Actividad del proveedor

Escenario	Actividad	Instancias completadas	Instancias iniciadas	Tiempo mínimo	Tiempo máximo	Tiempo promedio	Tiempo máximo esperando recurso	Tiempo promedio esperando recurso	Desviación estándar esperando recursos
Escenario As Is	preparar entrega	55	55	2d 5h	17d 10h 22m	9d 21h 36m	15d 5h 22m	7d 16h 36m	4d 5h 8m
Escenario To be	preparar entrega	131	131	1 d	4d 5h 6m	1d 17m 45s	3d 5h 6m	1d 2h	1d 40m

Fuente: Elaboración propia

Para el tema de actividades, vemos mejoras en el tema de tiempo, actualmente, un proveedor, su lead time máximo para atender un pedido es de 15 días con 5 horas, en cambio en el escenario propuesto solo será de 3 días con 5 horas y 6 minutos, con una diferencia de aproximadamente de 12 días.

Tabla 98: Actividad del usuario

Escenario	Actividad	Instancias completadas	Instancias iniciadas	Tiempo mínimo	Tiempo máximo	Tiempo promedio	Tiempo máximo esperando recurso	Tiempo promedio esperando recurso	Desviación estándar esperando recursos
Escenario As Is	Recibir el repuesto	160	160	15 min	15 min	15 min	18d 5h	15d 8h	2d 2h
Escenario To Be	Recibir el repuesto	240	240	8 min	8 min	8 min	3d 5h 6 m	1d 12h	1d 2 h

Fuente: Elaboración propia

Para el tema de actividades de usuario, vemos mejoras en el tema de tiempo, actualmente, el usuario, el tiempo máximo esperando el pedido es de 18 días con 5 horas, en cambio en el escenario propuesto solo son de 3 días con 5 horas, con una diferencia de aproximadamente de 15 días.

### 5.3.2.2 Variable: Satisfacción del cliente

Para poder simular el impacto de esta variable, que es la satisfacción del cliente interno en el área de mantenimiento, se analizó los datos de la encuesta realizada en un formulario vía gmail, que se les pregunta ¿Qué tan importante es la gestión de proveedores, para la atención de manera oportuna de los repuestos y se realice en un menor tiempo la entrega de los requerimientos, de existir este en cuánto mejoraría su nivel de satisfacción del 0 al 10?

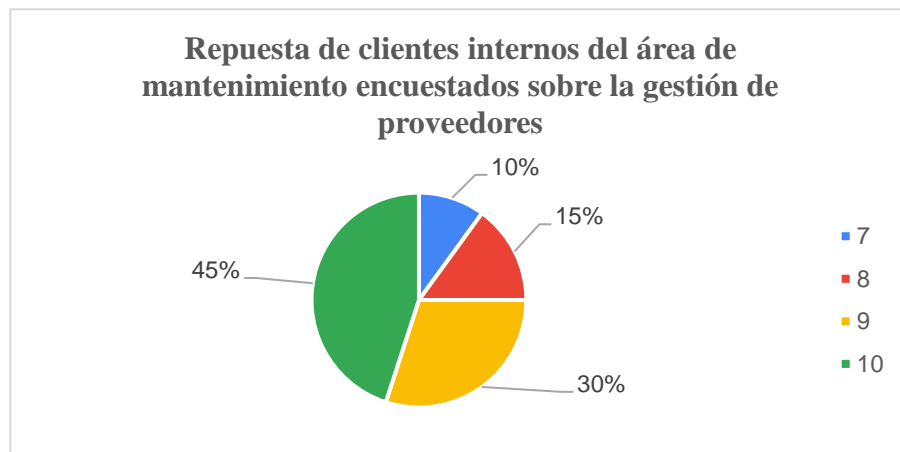
Para el análisis de los resultados de la encuesta realizada, se tuvo una muestra de 40 encuestas. Esta encuesta fue enviada a sus correos de los operarios de mantenimiento, por la misma circunstancia de la pandemia que se está viviendo actualmente.

En este sentido, se entiende que, al enviar un formulario de encuestas a los operarios, muchos de ellos no estaban actualmente trabajando, por la misma circunstancia que se está viviendo actualmente del Covid 19, por ende, el tratamiento de los resultados funciona como soporte para la simulación de esta variable en el desarrollo de esta solución.



A continuación, en esta figura, se puede visualizar la frecuencia de las repuestas de los operarios de mantenimiento en una escala del 0 al 10, donde 0 significa poco impacto en su nivel de satisfacción y 10 un gran impacto, con respecto a la pregunta: ¿Qué tan importante es la gestión de proveedores, para la atención de manera oportuna de los repuestos y se realice en un menor tiempo la entrega de los requerimientos?

Tabla 99: Diagrama de resultado de encuesta a clientes internos



Fuente: Elaboración propia

Además, como se observa en el gráfico, no hubo respuestas del 0 al 6, donde podemos concluir la importancia y correlación de las variables.

## **CAPÍTULO VI: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA PREVIA Y POSTERIOR A LA IMPLMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN**

### **6.1 Evaluación económica – financiera del proyecto solución**

Para evaluar el impacto económico de la implementación de mejoras y solucionar el problema, se utilizarán indicadores financieros como el VAN, TIR, ROI, etc ; para determinar si el proyecto es factible en el horizonte planificado.

Para hallar el VAN (Valor actual Neto) se aplicará la siguiente fórmula financiera.

$$VAN = Inv. + \sum_{j=1}^n \frac{Fj}{(1+i)^j}$$

Donde:

Fj= Flujo Neto en el periodo j.

Inv. = Inversión en el periodo.

i = Tasa de descuento del inversionista.

n = Horizonte de evaluación.

Para determinar el TIR se aplicará la siguiente fórmula financiera:

$$TIR = \sum_{T=1}^n \frac{Fn}{(1+i)^n}$$

Figura 41: Patrimonio y Pasivo



Fuente: Unión de Concreteras S.A.

### 6.1.1 Flujo de caja Económico

En este punto, vamos a mostrar el flujo de caja económico de la empresa.

Tabla 100: Información General

I. INFORMACION BASE									
INFORMACION GENERAL									
Capacidad instalada total	80,000	m3 por año							
Precio x m <sup>3</sup>	S/331	Soles por m3							
Costo Estimado por m <sup>3</sup>	S/172	Soles por m3							
Costo Fijo	48%	Del costo estimado x m3							
Costo Variable	14%	Del costo estimado x m3							
Gastos de Ventas	9%	De las ventas anuales							
				Capacidad instalada		70%	Para el primer año		
						75%	para el segundo, tercer año y 4to año		
						42%	Quinto año		
				Gastos Administrativos	1,181,200	Anuales			
				Tasa Impositiva		30%	anual		
				Metodo Depreciacion/Amortizacion		5	Años en Linea recta		
				Valor residual AF Tangibles		20%	Del valor inicial		
				Costo de Oportunidad del Accionista		17.00%	anual		
CAPACIDAD INSTALADA, PRECIOS Y COSTOS x m <sup>3</sup>									
	0	2016	2017	2018	2019	2020			
Capacidad instalada anual (m3)		80,000.00	80,000.00	80,000.00	80,000.00	80,000.00			
Planes de Producción y Ventas		70%	75%	75%	80%	42%			
Capacidad real (m3)		56,000	60,000	60,000	64,000	33,600			
Precio por m3		S/330	S/330	S/330	S/330	S/330			
Costo por m3		S/172	S/172	S/172	S/172	S/172			

Fuente: Elaboración propia

*Tabla 101: Flujo de caja Operativo*

FLUJO DE CAJA OPERATIVO							
		0	2016	2017	2018	2019	2020
INGRESOS							
Ingresos por Ventas			S/18,480,000	S/19,800,000	S/19,800,000	S/21,120,000	S/11,088,000
TOTAL INGRESOS			S/18,480,000	S/19,800,000	S/19,800,000	S/21,120,000	S/11,088,000
EGRESOS							
Costo Fijo	48%		S/3,494,400	S/3,494,400	S/3,494,400	S/3,494,400	S/3,494,400
Costo Variable	14%		S/1,348,480	S/1,444,800	S/1,444,800	S/1,541,120	S/809,088
SUB TOTAL COSTOS PRODUCCION			S/4,842,880	S/4,939,200	S/4,939,200	S/5,035,520	S/4,303,488
Gastos de Administración			S/1,181,200	S/1,181,200	S/1,181,200	S/1,181,200	S/1,181,200
Gasto de Ventas	9%		S/1,737,120	S/1,861,200	S/1,861,200	S/1,985,280	S/1,042,272
Depreciacion AF			S/527,028	S/527,028	S/527,028	S/527,028	S/527,028
Amortización de intangibles			S/140,468	S/140,468	S/140,468	S/140,468	S/140,468
TOTAL EGRESOS			S/8,428,696	S/8,649,096	S/8,649,096	S/8,869,496	S/7,194,456
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS			S/10,051,304	S/11,150,904	S/11,150,904	S/12,250,504	S/3,893,544
Impuestos Netos	30%		S/3,015,391	S/3,345,271	S/3,345,271	S/3,675,151	S/1,168,063
(+)+DEPREC (+) AMORT			S/667,496	S/667,496	S/667,496	S/667,496	S/667,496
FLUJO DE CAJA OPERATIVO		0	S/7,703,409	S/8,473,129	S/8,473,129	S/9,242,849	S/3,392,977

Fuente: Elaboración propia

*Tabla 102: Flujo de Caja Económico*

FLUJO DE CAJA ECONOMICO						
	0	2016	2017	2018	2019	2020
Flujo de Caja Operativo	0	S/7,703,409	S/8,473,129	S/8,473,129	S/9,242,849	S/3,392,977
Flujo de Caja de Capital	-		0	0	0	0
FLUJO DE CAJA ECONOMICO	0	S/7,703,409	S/8,473,129	S/8,473,129	S/9,242,849	S/3,392,977

Fuente: Elaboración propia

### Escenarios Pesimista y Optimista:

Actualmente, estamos viviendo una pandemia, donde la planificación y preparación es clave para mitigar los riesgos, por ello en un escenario pesimista significa que los ingresos serán igual que los costos y en un escenario optimista el plan de producción será del 95%, por lo que esos cálculos se ven reflejados en el flujo de caja económico.

*Tabla 103: Información general con escenario pesimista y optimista*

[illegible]

Fuente: Elaboración propia

Tabla 104: Flujo de caja operativo con escenario pesimista y optimista

FLUJO DE CAJA OPERATIVO							Escenario Pesimista	Escenario Optimista
	0	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2021
<b>INGRESOS</b>								
Ingresos por Ventas		S/18,480,000	S/19,800,000	S/19,800,000	S/21,120,000	S/11,088,000	S/5,612,761	S/25,080,000
TOTAL INGRESOS		S/18,480,000	S/19,800,000	S/19,800,000	S/21,120,000	S/11,088,000	S/5,612,761	S/25,080,000
<b>EGRESOS</b>								
Costo Fijo	48%	S/3,494,400	S/3,494,400	S/3,494,400	S/3,494,400	S/3,494,400	S/3,494,400	S/3,494,400
Costo Variable	14%	S/1,348,480	S/1,444,800	S/1,444,800	S/1,541,120	S/809,088	S/409,562	S/1,830,080
SUB TOTAL COSTOS PRODUCCION		S/4,842,880	S/4,939,200	S/4,939,200	S/5,035,520	S/4,303,488	S/3,903,962	S/5,324,480
Gastos de Administración		S/1,181,200	S/1,181,200	S/1,181,200	S/1,181,200	S/1,181,200	S/1,181,200	S/1,181,200
Gasto de Ventas	9%	S/1,737,120	S/1,861,200	S/1,861,200	S/1,985,280	S/1,042,272	S/527,600	S/2,357,520
Depreciación AF		S/527,028	S/527,028	S/527,028	S/527,028	S/527,028	S/527,028	S/527,028
Amortización de intangibles		S/140,468	S/140,468	S/140,468	S/140,468	S/140,468	S/140,468	S/140,468
TOTAL EGRESOS		S/8,428,696	S/8,649,096	S/8,649,096	S/8,869,496	S/7,194,456	S/6,280,257	S/9,530,696
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		S/10,051,304	S/11,150,904	S/11,150,904	S/12,250,504	S/3,893,544	-S/667,496	S/15,549,304
Impuestos Netos	30%	S/3,015,391	S/3,345,271	S/3,345,271	S/3,675,151	S/1,168,063	S/0	S/4,664,791
(+)-DEPREC (+) AMORT		S/667,496	S/667,496	S/667,496	S/667,496	S/667,496	S/667,496	S/667,496
FLUJO DE CAJA OPERATIVO	0	S/7,703,409	S/8,473,129	S/8,473,129	S/9,242,849	S/3,392,977	S/0	S/11,552,009

Fuente: Elaboración propia

Tabla 105: Flujo de caja económico con escenarios pesimista y optimista

FLUJO DE CAJA ECONOMICO							Escenario Pesimista	Escenario Optimista
	0	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2021
Flujo de Caja Operativo	0	S/7,703,409	S/8,473,129	S/8,473,129	S/9,242,849	S/3,392,977	S/0	S/11,552,009
Flujo de Caja de Capital	-	0	0	0	0	0	0	0
FLUJO DE CAJA ECONOMICO	0	S/7,703,409	S/8,473,129	S/8,473,129	S/9,242,849	S/3,392,977	S/0	S/11,552,009

Fuente: Elaboración propia

## 6.1.2 Ingresos y costos ajustados a la solución

Tabla 106: Incremento de ventas

m <sup>3</sup> que se endurecen por mes	121
Precio	S/ 330
Ventas no realizadas/mes	S/ 40,000
Mixer/mes	15

Fuente: Elaboración propia

Tabla 107: Ahorro en el proceso de compras

Recurso	Escenario	Uso	Costo fijo total	Costo unitario total	Costo total
Usuario	Escenario 1	4.97%	0	S/ 3,186.25	S/ 3,186.25
Usuario	Escenario 2	3.14%	0	S/ 2,900.00	S/ 2,900.00
Superintendente	Escenario 1	7.08%	0	S/ 3,560.00	S/ 3,560.00
Superintendente	Escenario 2	5.54%	0	S/ 3,400.00	S/ 3,400.00
Personal de Almacen	Escenario 1	9.51%	0	S/ 4,607.50	S/ 4,607.50
Personal de Almacen	Escenario 2	6.57%	0	S/ 3,700.00	S/ 3,700.00
Personal de compras	Escenario 1	5.72%	0	S/ 2,470.00	S/ 2,470.00
Personal de compras	Escenario 2	3.24%	0	S/ 1,500.00	S/ 1,500.00
Proveedor	Escenario 1	85.07%	0	S/ 102,647.50	S/ 102,647.50
Proveedor	Escenario 2	22.36%	0	S/ 70,000.00	S/ 70,000.00
<b>Total Escenario 1</b>					S/ 116,471.25
<b>Total Escenario 2</b>					S/ 81,500.00
<b>Variación</b>					30.03%
<b>6 meses</b>					S/ 34,971.25
<b>mes</b>					S/ 5,828.54
<b>Anual</b>					<b>S/ 69,942.50</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 108: Ahorro de costos por una correcta selección de proveedores

ARTÍCULOS DE CLASIFICACIÓN A	PROVEEDOR ACTUAL	PROVEEDOR PROPUESTO	AHORRO
INYECTOR C6.6 # 321-3600	S/ 95,488.00	S/ 80,450.60	S/ 15,037.40
RADIADOR AGUA # 365-2909 CAT - MIXKRET	S/ 48,222.00	S/ 30,030.98	S/ 18,191.02
MOTOR HIDRAUL ORBITROL#E560033 SPM4210	S/ 45,545.00	S/ 33,008.66	S/ 12,536.34
RADIADOR DE AGUA CAMC # 1301A8E-010	S/ 25,690.00	S/ 17,031.62	S/ 8,658.38
TOTAL			S/ 54,423.14

Fuente: Elaboración propia

Tabla 109: Ingresos de la Solución

<b>Ingresos de la Solución</b>	
Estructura de los ingresos	<b>6 meses</b>
Incremento de ventas	S/ 240,000
Ahorro en el proceso de compra	S/ 34,971.25
Ahorro de costos por una correcta selección de proveedores	S/ 27,211.57
<b>Total</b>	<b>S/ 302,182.82</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 110: Egresos ajustados a la solución

<b>Descripción de costos</b>	<b>Nro de veces al mes</b>	<b>Meses</b>	<b>Soles/mes</b>	<b>Total al año</b>
Programa de desarrollo de proveedores	1	3	S/ 2,500.00	S/ 7,500.00
Asesoría en mejoras trabajo en equipo, implementación de la 5C	2	6	S/ 3,000.00	S/ 18,000.00
Asesoría en implementación de herramientas de Tablero Visual y Kanban	2	6	S/ 3,500.00	S/ 21,000.00
Software - Excel actualizado				S/ 29,500.00
			<b>Total</b>	<b>S/ 76,000.00</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 111: Inversión en capacitación al personal

Personas	Tipo de cursos o capacitación	Cantidad de personas	Cantidad de horas	Costo por hora	Costo total
Gerente de Administración y Finanzas	Gestión de proveedores, toma de decisiones logísticas y principios de la reducción de costos	1	45	S/ 85.00	S/ 3,825.00
Superintendente	Lean thinking	1	45	S/ 85.00	S/ 3,825.00
Jefe de Compras	Gestión de proveedores, trabajo estandarizado	1	40	S/ 85.00	S/ 3,400.00
Jefe de Almacén	Gestión de almacenes e inventario	1	40	S/ 88.00	S/ 3,520.00
Personal de Almacén	Lean en almacenamiento y PDCA	4	25	S/ 50.00	S/ 5,000.00
Persona de Compras	PDCA, Administración visual	5	25	S/ 50.00	S/ 6,250.00
				<b>Total</b>	<b>S/ 25,820.00</b>

Fuente: Elaboración propia

<b>Total de Egresos</b>	<b>S/ 101,820.00</b>
-------------------------	----------------------

Fórmula para calcular el CAPM

$$K_e = R_f + B (R_m - R_f) + R_P$$

Donde:

$K_e$  = Costo de oportunidad del accionista anual

$R_f$  = Tasa libre de riesgo

$R_m$  = Tasa de retorno sobre índice de mercado

$R_P$  = Riesgo del País

$(R_m - R_f)$  = Prima de mercado

$B$  = Variación del rendimiento de un título versus variación de rendimiento del mercado



Fórmula para el cálculo del B apalancado:

$$\beta_L = \beta_U \left[ 1 + \frac{D(1 - t)}{C} \right]$$

Donde:

BL = Beta con apalancamiento para la participación de la empresa

Bu = Beta sin apalancamiento de la empresa (es decir, el beta de la empresa sin ninguna deuda)

t = Tasa tributaria corporativa

D/C= ratio deuda / capital

Tabla 112: Costo de oportunidad del Inversionista - COK

<b>D/C</b>	1.6
<b>t</b>	30%
<b>Rf</b>	1.48%
<b>Rm - Rf</b>	4.83%
<b>RP</b>	1.50%
<b>Beta no apalancado</b>	1.33
<b>Beta apalancado</b>	2.8196
<b>Ke</b>	17%

Fuente: Elaboración propia

### 6.1.3 Análisis del retorno de la inversión (ROI)

Tabla 113: ROI del proyecto

<b>Ingresos proyectados</b>	S/ 302,182.82
<b>Inversión del proyecto</b>	S/ 101,820.00
<b>ROI</b>	197%

Fuente: Elaboración propia

El valor ROI es positivo, significa que el proyecto es rentable, ya que los beneficios superan a la inversión realizada

### 6.1.4 Determinación del valor actual neto, Tasa interno de retorno, ratio de beneficio costo y periodo de recuperación

Tabla 114: Análisis Financiero del proyecto Solución

<b>Análisis Financiero del proyecto Solución</b>	
<b>Datos</b>	
Capital: Inversión del proyecto	S/ 101,820
Meses Proyectados	6
Costo de Oportunidad	1.317%
Precio de Venta unitario (S/)	S/ 331
Costo Fijo por mes (S/)	S/ 427,900
Costo variable por m <sup>3</sup> (S/)	S/ 172
Gastos administrativos (S/)	S/ 119,800
Gastos de ventas	9%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 115: Flujo de caja del proyecto

Pronóstico de Ventas	Inicial	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Ventas (m <sup>3</sup> )		4690	4690	4690	4690	4690	4690

<b>Cálculo de los Ingresos</b>							
<b>Ventas</b>		S/ 1,552,390	S/ 1,552,390	S/ 1,552,390	S/ 1,552,390	S/ 1,552,390	S/ 1,552,390
<b>Total de Ingresos</b>		S/ 1,552,390	S/ 1,552,390	S/ 1,552,390	S/ 1,552,390	S/ 1,552,390	S/ 1,552,390
Costos Fijos		S/ 427,900	S/ 427,900	S/ 427,900	S/ 427,900	S/ 427,900	S/ 427,900
Costos Variables		S/ 806,680	S/ 806,680	S/ 806,680	S/ 806,680	S/ 806,680	S/ 806,680
<b>Total de Egresos</b>		S/ 1,234,580	S/ 1,234,580	S/ 1,234,580	S/ 1,234,580	S/ 1,234,580	S/ 1,234,580
Gastos Administrativos		S/ 119,800	S/ 119,800	S/ 119,800	S/ 119,800	S/ 119,800	S/ 119,800
Gastos de Ventas		S/ 145,925	S/ 145,925	S/ 145,925	S/ 145,925	S/ 145,925	S/ 145,925
<b>Utilidades antes de los Impuestos</b>		S/ 52,085	S/ 52,085	S/ 52,085	S/ 52,085	S/ 52,085	S/ 52,085
Impuesto		S/ 1,151	S/ 1,151	S/ 1,151	S/ 1,151	S/ 1,151	S/ 1,151
<b>Flujo de Caja</b>	<b>-S/ 101,820</b>	S/ 50,934	S/ 50,934	S/ 50,934	S/ 50,934	S/ 50,934	S/ 50,934

<b>Valor Actual Neto (VAN)</b>	<b>S/190,178.14</b>
<b>Tasa Interna de Retorno (TIR)</b>	<b>45%</b>

Fuente: Elaboración propia

Como vemos el Van económico nos da S/190,178.14, sin ningún tipo de apalancamiento, lo que significa que el proyecto le está haciendo rico al inversionista en esa cantidad. Además, es mayor a cero, por lo que el proyecto es viable.

También, el TIR > COK, eso quiere decir que el accionista solicita ganar como mínimo 17 %, pero el proyecto nos brinda un 45%, entonces el proyecto se acepta.

Tabla 116: Relación Costo - Beneficio del proyecto

<b>VNA ingresos</b>	S/ 8,899,650.58
<b>VNA Egresos</b>	S/ 7,077,687.06
<b>VNA Egresos + Inversión</b>	S/ 7,179,507.06
<b>Costo Beneficio</b>	<b>1.24</b>

Fuente: Elaboración propia

Como vemos el costo beneficio salió 1.24, nos indica que el proyecto es viable, ya que, por cada sol invertido, dicho sol será recuperado y además se obtendrá ganancias extras de 0.24 soles.

Tabla 117: Periodo de Recuperación del proyecto

<b>Meses</b>	<b>FCE</b>	<b>Valor Presente de</b>	<b>Periodo de Recuperación</b>
<b>0</b>	-S/ 101,820.00	-S/ 101,820.00	-S/ 101,820.00
<b>1</b>	S/ 50,363.80	S/ 49,709.15	-S/ 52,110.85
<b>2</b>	S/ 50,363.80	S/ 49,063.01	-S/ 3,047.84
<b>3</b>	S/ 50,363.80	S/ 48,425.27	S/ 45,377.43
<b>4</b>	S/ 50,363.80	S/ 47,795.82	S/ 93,173.25
<b>5</b>	S/ 50,363.80	S/ 47,174.55	S/ 140,347.80
		<b>Periodo de Recuperación</b>	2.0629
		<b>Meses</b>	2
		<b>Días</b>	2

Fuente: Elaboración propia

El periodo de recuperación para el proyecto será aproximadamente en 2 meses. Con la solución se estaría pagando la inversión.

## 6.2 Análisis de sensibilidad ante riesgos financieros

### Análisis Unidimensional para el cok

Tabla 118: Flujo de Caja Económico del VAN

n	FCE	$(1+i)^n$	$FCE/(1+i)^n$
0	-S/ 101,820.00		-S/ 101,820.00
1	S/ 50,934.02	S/ 1.01	S/ 50,271.96
2	S/ 50,934.02	S/ 1.03	S/ 49,618.50
3	S/ 50,934.02	S/ 1.04	S/ 48,973.54
4	S/ 50,934.02	S/ 1.05	S/ 48,336.96
5	S/ 50,934.02	S/ 1.07	S/ 47,708.66
6	S/ 50,934.02	S/ 1.08	S/ 47,088.52
VAN			S/ 190,178.14

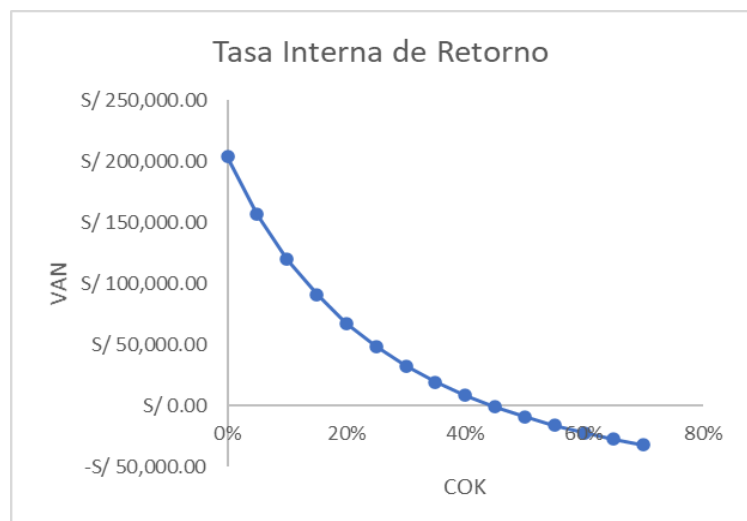
Fuente: Elaboración propia

Tabla 119: Análisis Unidimensional COK - VAN

Cok	Van
0%	S/ 203,784.13
5.00%	S/ 156,705.41
10.00%	S/ 120,010.95
15.00%	S/ 90,938.93
20.00%	S/ 67,561.61
25.00%	S/ 48,507.90
30.00%	S/ 32,785.68
35.00%	S/ 19,665.62
40.00%	S/ 8,603.65
45.00%	-S/ 811.61
50.00%	-S/ 8,895.10
55.00%	-S/ 15,890.82
60.00%	-S/ 21,989.80
65.00%	-S/ 27,343.18
70.00%	-S/ 32,071.62
TIR	45%

Fuente: Elaboración propia

Figura 42: VANE V.S COK



Fuente: Elaboración propia

Como podemos observar, para que el proyecto sea factible, la tasa interna de retorno debe ser como máximo 45%, en caso sobrepase ese porcentaje, el VAN es negativo, donde el proyecto no será rentable.

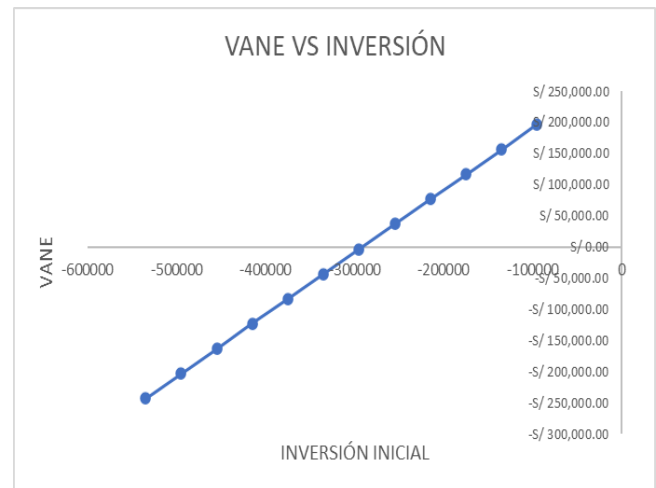
### Análisis unidimensional para la Inversión

Tabla 120: Análisis Unidimensional de la Inversión

INVERSIÓN	VANE
	S/ 190,178.14
<b>-95,000</b>	<b>S/ 196,998.14</b>
<b>-135,000</b>	<b>S/ 156,998.14</b>
-175,000	S/ 116,998.14
-215,000	S/ 76,998.14
-255,000	S/ 36,998.14
-295,000	-S/ 3,001.86
-335,000	-S/ 43,001.86
-375,000	-S/ 83,001.86
-415,000	-S/ 123,001.86
-455,000	-S/ 163,001.86
-495,000	-S/ 203,001.86
-535,000	-S/ 243,001.86

Fuente: Elaboración propia

Figura 43: INVERSIÓN VS VANE



Fuente: Elaboración propia

¿Cuál es la cantidad máxima que se debería de invertir para que el VAN sea cero?

- ✓ Cómo máximo S/ 291,998 debe invertir para que el VAN sea cero, en caso se invierta 1 sol más, el VAN será negativo, por lo que el proyecto no generaría valor y debería de rechazarse.

Tabla 121: ¿Qué pasaría si la Inversión cambia?

Análisis de Sensibilidad					
INVERSIÓN	TIR	VAN	BENEFICIO/COSTO	ROI	PERIODO DE RECUPERACIÓN
Base	45%	S/ 190,178.14	1.24	197%	2.06
-95,000	49%	S/ 196,998.14	1.24	218%	1.92
-135,000	30%	S/ 156,998.14	1.23	124%	2.75
-175,000	19%	S/ 116,998.14	1.23	73%	3.57
-215,000	11%	S/ 76,998.14	1.22	41%	4.40
-255,000	5%	S/ 36,998.14	1.21	19%	5.23
-295,000	1%	-S/ 3,001.86	1.21	2%	6.05
-335,000	-3%	-S/ 43,001.86	1.20	-10%	6.88
-375,000	-6%	-S/ 83,001.86	1.19	-19%	7.70
-415,000	-8%	-S/ 123,001.86	1.19	-27%	8.53
-455,000	-10%	-S/ 163,001.86	1.18	-34%	9.36
-495,000	-12%	-S/ 203,001.86	1.18	-39%	10.18
-535,000	-14%	-S/ 243,001.86	1.17	-44%	11.01

Fuente: Elaboración propia

En la tabla podemos observar, si la inversión es mayor a S/ 291,998, el proyecto se debe rechazar, ya que el VAN sería negativo y el  $TIR < COK$ .

## **CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **7.1 Objetivo de la investigación alcanzada**

Incrementar la satisfacción del cliente interno perteneciente al área de mantenimiento, en una empresa concretera, a través de una mejora en la gestión de proveedores.

#### **7.1.1 Conclusión alcanzada**

Al implementar la propuesta se logrará un ahorro de S/302,182.82 en 6 meses por mejoras del proceso de compras, ahorro de costos por una correcta selección de proveedores e incremento de ventas, ya que se tendrá una alianza estratégica con los proveedores para que puedan atender la cantidad solicitada en el momento oportuno.

Al implementar la propuesta se logrará reducir la cantidad de reclamos que son 102 a 17 por parte del usuario del área de mantenimiento, lo cual representa una disminución en 83%, se proyecta reducir en aproximadamente 6 meses, lo que permitirá una satisfacción de cliente interno, para que puedan realizar los mantenimientos preventivos y correctivos de los mixers y así puedan cumplir los despachos correspondientes a los clientes finales.

#### **7.1.2 Recomendación**

Se recomienda una coordinación estratégica entre los actores principales que son el área de compra, área de almacén, el usuario y los proveedores, para optimizar los procesos de la cadena de valor logística, esto ayudará mejorar la eficacia, a tener una comunicación clara, ya que comunicar va mucho más que hablar, se debe lograr que la otra persona entienda el mensaje.

Al tener una comunicación efectiva con los proveedores es clave para el desarrollo de una relación sólida y el éxito de ambas partes, desde establecer objetivos individuales y realizar una estrategia a largo plazo y así obtener el éxito del negocio.

### **7.2 Objetivo de Investigación Específico 1**

Minimizar los costos logísticos, calculando la cantidad óptima a comprar para el abastecimiento de los repuestos.

### **7.2.1 Conclusión alcanzada**

Al implementar la propuesta se logrará reducir el costo en S/ 27,211.57 de los repuestos de clasificación A, en aproximadamente 6 meses, por una óptima selección de proveedores realizado por el comprador, en una matriz de análisis de valor útil y aplicando el método EOQ (Economic Order Quantity) ayudará a calcular la cantidad óptima a comprar. Adicionalmente, se logrará tener una relación más sólida, fomentando programas de desarrollo de proveedores, para el éxito de ambas partes.

Al implementar herramientas de solución, como el método EOQ en VBA, ayudará a la empresa automatizar y calcular la cantidad óptima a comprar, donde el excel nos solicitará insertar las variables: punto de reorden, demanda diaria, costo total, entre otros.

Este modelo ayudará a minimizar los costos de almacenamiento, mantener la cantidad óptima de inventario para satisfacer a los clientes internos, especialmente al área de mantenimiento y así el mixer se dirija si ningún inconveniente al cliente final, despachando la cantidad solicitada y en el momento oportuno.

### **7.2.2 Recomendación**

En cuanto a la propuesta de la mejora planteada, se sugiere a la empresa Unión de Concreteras S.A, poder replicar el modelo de selección de proveedores, para los demás productos de la familia motores que se encuentren en la clasificación B y C, luego de haberlo aplicado en la clasificación A, con la finalidad de escoger el mejor proveedor para cada repuesto.

## **7.3 Objetivo de Investigación Específico 2**

Seleccionar al mejor proveedor para que atiendan los requerimientos solicitados en el momento oportuno.

### **7.3.1 Conclusión alcanzada**

De acuerdo con el análisis del proceso de selección de los proveedores, se pudo identificar que, mediante la implementación de un matriz de criticidad para la selección óptima del proveedor y evaluaciones trimestrales, se logrará que el proveedor atienda de manera oportuna los requerimientos solicitados.



### **7.3.2 Recomendación**

Se recomienda a la empresa retirar a los proveedores que tienen un nivel de servicio promedio anual menor a 40 %, y seleccionar a los mejores proveedores para que atiendan los requerimientos en el momento oportuno.

## **7.4 Objetivo de Investigación Específico 3**

Realizar seguimiento y reuniones de mejora continua a los proveedores para que atiendan los programas de reabastecimiento y así incrementen su nivel de confiabilidad.

### **7.4.1 Conclusión alcanzada**

Al implementar reunión cada 3 meses con los proveedores, mostrándole como ha ido mejorando su nivel de confiabilidad, preguntándole si se necesita mejorar en alguna necesidad, ayudándole a solucionar problema y mostrar interés por apoyar; ambas partes tanto el proveedor como la empresa lograrán retroalimentarse, por ende, aplicarán la filosofía ganar – ganar y así el proveedor se convertirá en un aliado estratégico.

Aplicando las herramientas de mejora continua con los proveedores como el PDCA, ayudará a mejorar de manera significativa, disminuyendo los reclamos por parte de los usuarios del área de mantenimiento y a la vez aumentando los niveles de confiabilidad de los proveedores.

### **7.4.2 Recomendación**

Se recomienda, mejorar y actualizar el Excel al office 365, para realizar un seguimiento de los proveedores en un dashboard o un tablero de control, esta herramienta de gestión visual proporcionará una vista panorámica de algunos indicadores, como el nivel de confiabilidad de los proveedores, productos de alto consumo y por ende tener un control general de cómo el proveedor está mejorando.

Se recomienda que unos de los pilares fundamentales sea la cultura organizacional, ya que algunos trabajadores no comparten lo que están haciendo y en algunos casos no comparten sus conocimientos, lo cual demuestra poco trabajo en equipo y falta de sinergias.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

### Artículos:

- Antonio Cristóbal Vázquez, I. M., & Roa Ávila, B. M. (2015). La Innovación en La Empresa a Través Del Abastecimiento Estratégico. *Una Revisión De La Literatura. Gestión y Estrategia*, (47), 93–106.
- Aliche, K., Rexhause, D. & Seyfert, A. (2016). Supply Chain 4.0 . *McKinsey & Company* (1), 1 – 11 .
- Galo, N. R., Ribeiro, P. C. C., Mergulhão, R. C., & Vieira, J. G. V. (2018). Selección de proveedor de servicios logísticos: Alineación entre criterios e indicadores. *Innovar*, 28(69), 55-70. doi:10.15446/innovar.v28n69.71696
- McGrawHill. Gonzáles Camargo, C. A., Martínez Flores, J. L., Malcón Cervera, C., & Cavazos Arroyo, J. (2013). Metodología de gestión logística para el mejoramiento de pequeñas empresas. *Revista internacional administración & finanzas*, 6(5), 121-126.
- Mendoza, T. y Cevallos, N (2016). El abastecimiento estratégico y su aplicación en las empresas. *Saber, ciencia y libertad*. 11(1), 129 – 140.
- Monterroso, E. (2013). El proceso logístico y la gestión de la cadena de abastecimiento. *Gestión logística*, 1-34.
- O. P., Breval Santiago, S., Rodríguez Taboada, C. M., & Follmann, N. (2017). Una nueva definición de la logística interna y forma de evaluar la misma. *INGENIARE - Revista Chilena de Ingeniería*, 25(2), 264–276
- Porto, R. M., & Hernández, J. C (2018). Analysis Of The Impact Of Lead Time On The Total Costs And The Level Of Service For A Supply Chain With Different Product Structures And Rolling Planning Horizon. *Innovation in Education and Inclusion*, 19 - 21.
- Restrepo, R.J. (2013). La logística y las soluciones en la gestión de la red de abastecimiento. *Revista QUID*, N° 21, pp. 53-60, jul - dic, 2013, ISSN: 1692-343X, medellín-colombia
- Prajogo, D., Oke, A., & Olhager, J. (2016). Supply chain processes: Linking supply logistics integration, supply performance, lean processes and competitive performance. *International Journal of Operations and Production Management*, 36(2), 220-238. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-03-2014-0129>

- Salazar, W. & Vallejo, M. (2016). Diagnóstico de la calidad de servicio, en la atención al cliente, en la Universidad Nacional de Chimborazo. *Revista Industrial Data*. 19(2), 13–20.
- Sarache, W. A., Montoya, C. H., & Burbano, J. C. (2014). Procedimiento para la evaluación de proveedores mediante técnicas multicriterio. *Scientia et technica*, 10(24), 219-224.
- Villamizar, J. C. M., León, Ó. P., & Jaimes, W. A. (2013). Efecto látigo en la planeación de la cadena de abastecimiento, medición y control. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 23(2), 37-54.

### **Libros:**

- Chopra, S & Meindl, Peter. (2013). *Administración de la cadena de suministros: Estrategia, planeación y operación*. México. (5ta Ed.). Pearson
- Dueñas, J. (2017). *Gestión de proveedores*. (1era Ed). Antequera, España, IC Editorial.
- Flynn, J. L. (2012). *Administración de compras y abastecimiento*. (14va Ed). McGraw-Hill Publishing Co.
- Hernández, R. (2014). Definición del alcance de la investigación a realizar: *Metodología de la investigación*. (5ta Ed.). México, DF: McGraw-Hill Interamericana
- Martínez, E. (2014). *Negociación y estrategias de aprovisionamiento*. (5ta Ed.) España: Ediciones de la U.
- SANGRI, Alberto. (2014) *Administración de compras, Adquisiciones y abastecimiento*. (1ra Ed). México, E.U.A: Ebook.

### **Páginas web:**

- Apezarena, J. (4 de julio 2017). *La logística y su impacto en su rentabilidad*. ECD Confidencial digital. Recuperado de <https://www.elconfidencialdigital.com/articulo/negocio/logistica-impacto-rentabilidad/20170627120426085825.html>
- AQF. (9 de septiembre de 2014). *Confiabilidad de los proveedores en las ferias en china*. Quality control blog. Recuperado de <https://blog.asiaqualityfocus.com/es/confiabilidad-de-los-proveedores-en-las-ferias-en-china/>

- Esan. (15 de agosto de 2017). *Obtenido de Lo indispensable para un buen plan de compras*: conexionesan. Recuperado de <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2017/08/lo-indispensable-para-un-buen-plan-de-compras/>
- Esmena, M. (29 de abril de 2019). *¿Qué es el lead time en logística?* Mecalux. Recuperado de <https://www.mecalux.es/blog/lead-time-logistica>
- Madrid, H.(Harold). (9 de mayo de 2016). *Selección de Proveedores – Logística* . Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=AgWaPWG2d8Y>
- Memoria de Unicon 2018: Recuperado de <https://www.unicon.com.pe/wp-content/uploads/2019/11/MEMORIA-INTEGRADA-Y-EE.FF-2018-1.pdf>
- Mosquera, A. (2019). Gestión del abastecimiento. Recuperado de: <https://n9.cl/2n4fx>
- Salazar, B. (16 de julio de 2019). *Cantidad económica de pedidos – EOQ*. Ingeniería Industrial. Recuperado de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/gestion-de-inventarios/cantidad-economica-de-pedidos-eoq/>
- Sy, H.(2019). *Costos logísticos: En qué consisten, cuáles son y ejemplos*. Liderfer. Recuperado de <https://www.lifeder.com/costos-logisticos/>
- Serracanta, M. (16 de enero de 2016). *Como aportar más valor al cliente final: Lean supply Chain*: EAE Business School. Recuperado de <https://retos-operaciones-logistica.eae.es/lean-supply-chain-como-aportar-mas-valor-al-cliente-final/>
- Union de Concreteras S.A. (2013). Historia, Productos y Servicios de Concreto Premezclado. Recuperado de <https://www.unicon.com.pe/historia/>
- Vargas-Hernández, J.; Muratalla, G.; Jiménez, M. (2018) *Lean Manufacturing ¿una herramienta de mejora de un sistema de producción?*, Ingeniería Industrial. (9,17) p. 147 153-174. Recuperado de: <http://servicio.bc.uc.edu.ve/ingenieria/revista/IngeIndustrial/volv-n17/art10.pdf>
- Vermorel, S. (marzo de 2014). *Nivel de servicio (cadena de suministro)*: Lokad. Recuperado de <https://www.lokad.com/es/definicion-nivel-de-servicio>

### **Tesis de grado:**

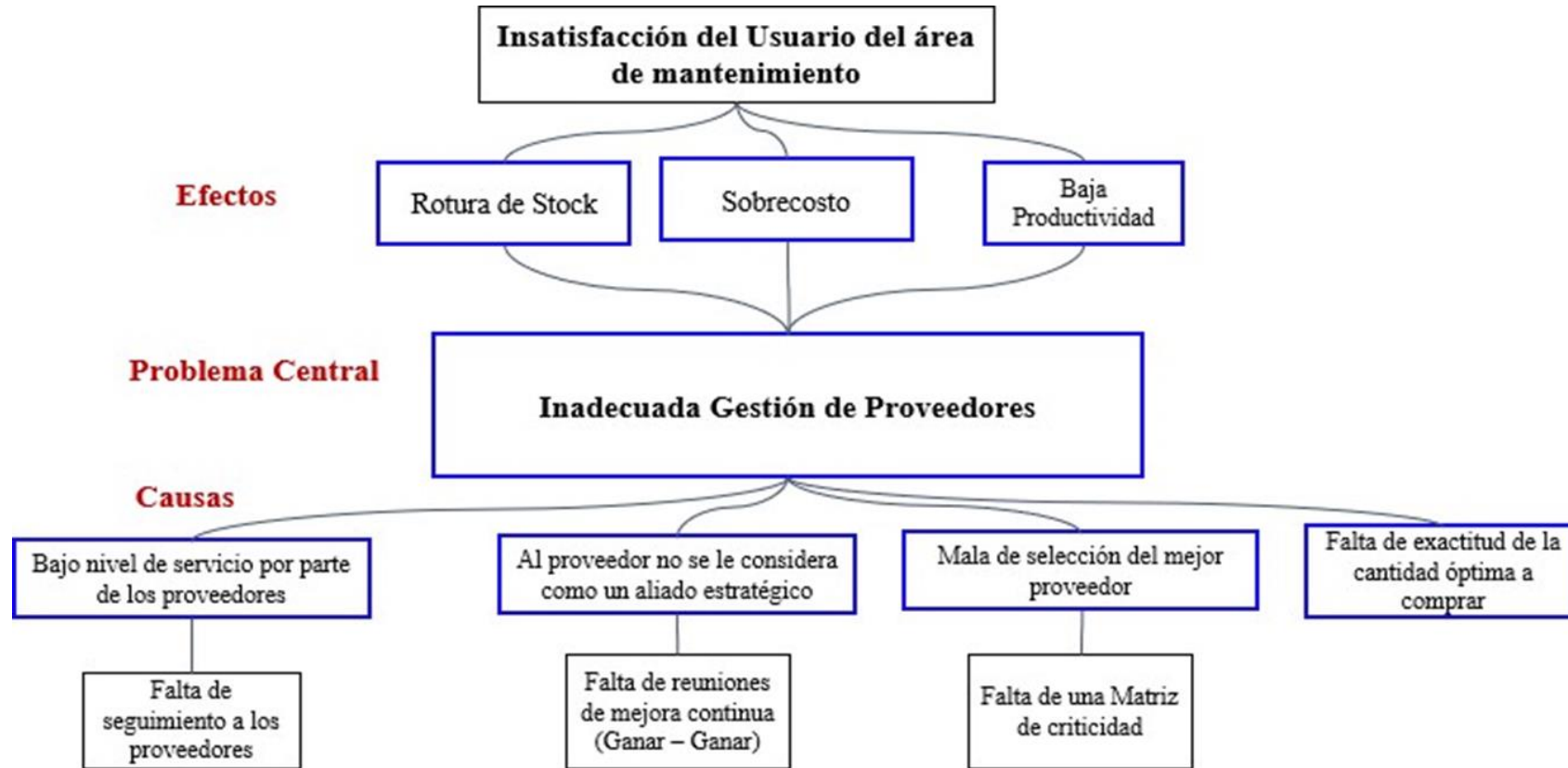
- Hurtado, Falcon & Carhuaricra. (2019). Propuesta de la mejora de abastecimiento de una empresa peruana de transporte urbano (Tesis de Título Profesional). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima. Recuperado de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/14771/CARHUARIC>

[RA\\_C%C3%89SPEDES\\_FALC%C3%93N\\_CABRERA\\_HURATADO\\_MARMOLEJO.pdf?sequence=6](#)

- Montoya, S. (2018). Evaluación para la optimización de los procesos logísticos de entrada mediante la herramienta supply chain management en la empresa Oil Compañía Industrial del Perú S.A.C (Tesis de Título Profesional). Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo. Recuperado de [http://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/1071/1/TL\\_MontoyaGarciaStefhanieNev-enka.pdf.pdf](http://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/1071/1/TL_MontoyaGarciaStefhanieNev-enka.pdf.pdf)
- Vásquez, P. (2015). Diseño de un manual de gestión de compras y procedimientos para la evaluación y calificación de proveedores (Tesis de Título Profesional). Universidad de Cuenca, Cuenca – Ecuador. Recuperado de <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/22343/1/Tesis.pdf>
- Yzaguirre, J. (2015) Nivel de Satisfacción del Cliente Interno respecto a la Gestión Logística de una Empresa de la ciudad de Cajamarca (Tesis para optar el grado de Magíster). Universidad Privada del Norte, Lima. Recuperado de <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/10981/CARRANZA%20YZAGUIRRE%20JUAN%20FRANCISO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

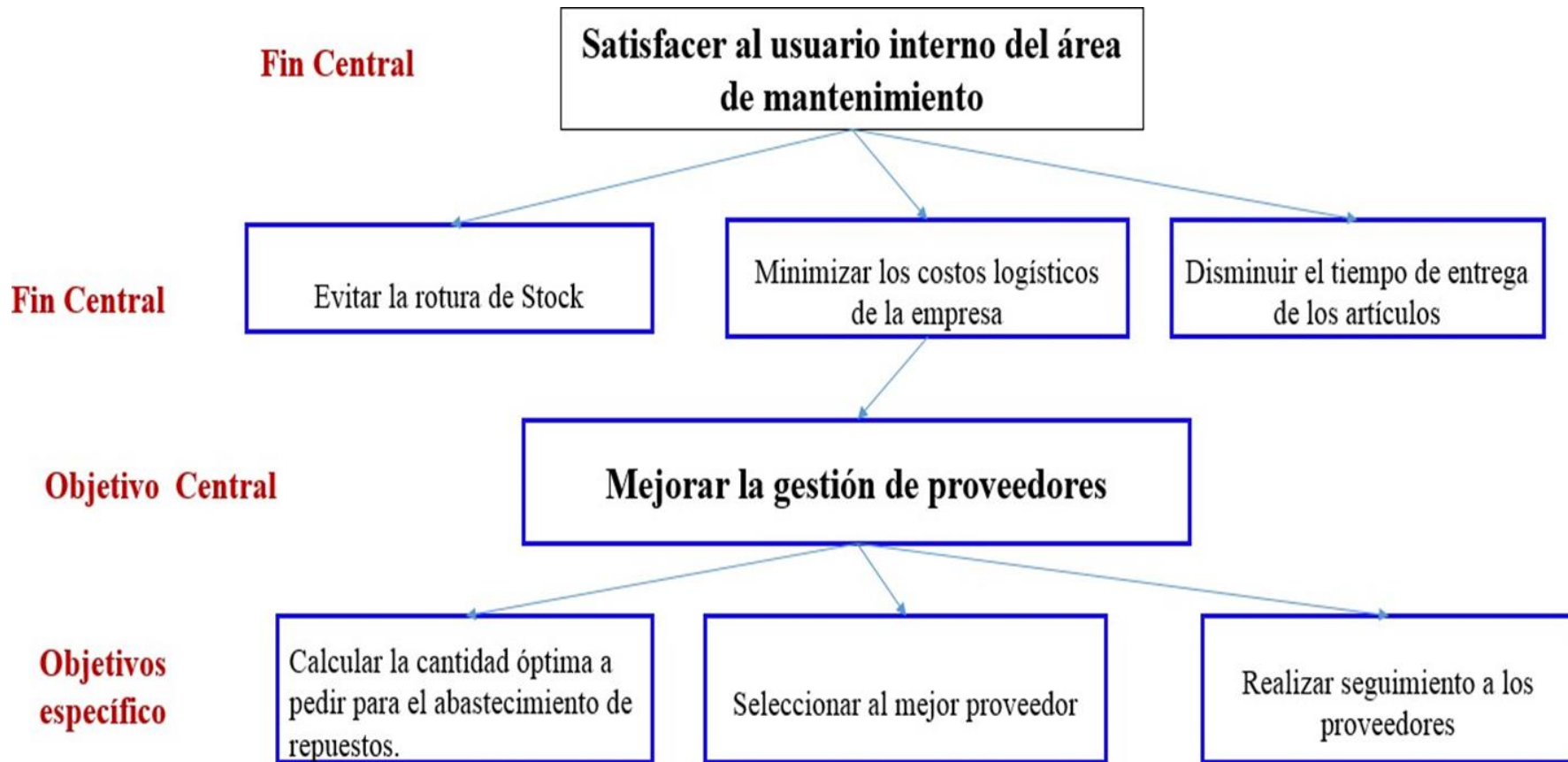
## ANEXOS

### Anexo 1: Árbol de Problemas



Fuente: Elaboración propia

## Anexo 2: Árbol de objetivos



Fuente: Elaboración propia

### **Anexo 3: Entrevistas exploratorias realizadas**

#### **Cuestionario 1**

Entrevistado: Anónimo

Puesto: Analista de Planeamiento y Control Logístico

Lugar: Unión de concreteras S.A - Carretera Panamericana Sur Km. 11.4 San Juan de Miraflores

Fecha: 16/08/2019

Preguntas:

1) ¿Cuánto tiempo tiene trabajando en UNICON?

- Actualmente me desempeño como Analista de Planeamiento y Control Logístico, encargado de la gestión y ejecución de la reposición de repuestos y suministros de UNICON. Soy bachiller de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional de Ingeniería, cuento con una especialización en Supply Chain Management en la UNI y un Diplomado Internacional en Operaciones y Logística en ESAN. Tengo 4 años de experiencia laboral, todos dedicados a áreas de Supply en empresas de distintos rubros (Retail, Imprenta, Farma y Concretera).

2) En su opinión, ¿Cuál es el principal problema que afronta el área de planeamiento y control logístico y afecta directamente a la gerencia?

- El abastecimiento de repuestos y suministros a todas las plantas de UNICON, por parte de los proveedores que no tienen la cantidad solicitada en el momento oportuno, se les ha capacitado adecuadamente, pero falta una comunicación efectiva con los proveedores, confianza, solución de problemas, reuniones de mejora continua.

3) Ante esta problemática, ¿Qué acciones ha tomado o planteado usted?

- Aplicar herramientas como Pareto, para identificar los proveedores potenciales y con ellos en realizar reuniones de mejora continua, para puedan atender de manera oportuna los artículos solicitados.

4) ¿De qué manera considera que una mejora en la gestión de proveedores permitiría una mejora en la satisfacción del cliente interno?

- Una correcta gestión de proveedores mejoraría la logística de entrada y por consecuencia mejoraría la satisfacción del usuario interno que es el caso del área de mantenimiento, que con frecuencia tenemos comunicación. Además, se realizaría, una



buena selección de proveedores, con ciertos criterios primordiales que son la calidad, precio y lead time.

## Cuestionario 2

Entrevistado: José Córdova

Puesto: Jefe de Almacén

Lugar: UNICON - Carretera Panamericana Sur Km. 11.4 San Juan de Miraflores

Fecha: 30/08/2019

Preguntas:

- 1) En su opinión, ¿Cuál es el principal problema que afronta UNICON?
  - El principal problema son la disponibilidad de ciertos repuestos con las cantidades adecuadas y en el momento oportuno, hay varias razones por que ocurre este problema. La primera razón es el canal de abastecimiento de consignación, hay proveedores que no atienden de acuerdo a lo que se les pide, ya que la cantidad solicitada no es la adecuada, la segunda razón es que en el canal de abastecimiento de B2B, algunos proveedores no atienden y el 3er razón es el canal de abastecimiento de compras que son generados por los usuarios, cuando se hace la medición del ciclo de compras uno se da cuenta que el 50% de ciclo que es de 7 días hasta 10 días desde que el pedido está aprobado y luego 10 días que el proveedores pueda atender. Entonces el lead time es de 20 días aproximadamente, desde que el pedido está aprobado hasta que llegue al almacén.
- 2) ¿Cuál es la principal dificultad al implementar una mejora en la gestión de proveedores?
  - Toda implementación debe contar con un plan de trabajo a ejecutar, con un presupuesto definido para la implementación y que exista el know how. Para poder pasar a una mejora esto tiene que pasar por un cambio en el sistema son priorizados por ARPL, dependiendo si la prioridad de la empresa coincide con la biológica entonces podría darse la ejecución de dicha implementación. Entonces el sistema tiene que ser más ágil en que permita que el proceso de compra sea mucho más ligero y también que el proceso de control cambie un poco.
- 3) ¿Cómo maneja la resistencia al cambio que presentan la parte de los usuarios al implementar una mejora en la gestión de proveedores?

- Si se hace una implementación y el tiempo de procesamiento de las órdenes son 7 días, entonces se debe mejorar la planificación, entonces el usuario debe pedir anticipadamente para que los repuestos lleguen en el momento oportuno con la cantidad exacta, entonces la cobertura de aquellos artículos debe ser mayores.
- 4) ¿De qué manera considera que una mejora en la gestión de proveedores permitiría una mejora en la satisfacción del cliente interno?
- Cualquier implementación que ayude a una adecuada gestión de proveedores en los cuales se tendría que llegar hasta el proveedor, no solamente quedar en la orden de compra. Entonces si yo quiero asegurar la disponibilidad de stock tengo que saber que ya cuente o esté por contar la cantidad solicitada al proveedor, para que ellos planifiquen su despacho, entonces la idea es que el proveedor sea parte de la cadena logística, lo cual podemos ayudarlos en la planificación y que tengan mapeados las necesidades de la empresa esto ayudará a que el cliente interno se encuentre satisfecho.
- 5) ¿Se manejan indicadores de gestión de inventarios? ¿Se pueden identificar fácilmente artículos obsoletos, sin rotación?
- Nosotros manejamos indicadores de valorización de inventario, el objetivo es tener menos del 20% de artículos obsoletos, llamando obsoletos a artículos que no rotan en un año. Si hay indicadores, que permiten tomar acciones en mejora de la empresa.

#### Anexo 4: Encuesta de satisfacción a los clientes internos

Indicaciones:

Este cuestionario tiene el propósito de medir la satisfacción de cliente interno del área de mantenimiento de la empresa UNICON.

Agradecemos contestar todas las preguntas

- La encuesta es anónima, no es necesario que anote su nombre
- Los datos que obtengan serán de carácter confidencial y solo servirán para fines de estudio
- Lea cuidadosamente cada anuncio y califíquelos marcando con un aspa (X) según su grado de satisfacción.

*Tabla 122: Encuesta de Satisfacción al cliente*

Pregunta	Si	No
1) ¿Los artículos proporcionados sufrieron demoras?		
2) ¿Las actividades del área de logística cumplen con sus expectativas de servicio?		
3) ¿Los materiales que se solicitó y se les atendió fueron de acuerdo a sus expectativas?		
4) ¿Sus requerimientos de pedidos son comunicados para el seguimiento establecido?		
5) ¿Hay una buena comunicación entre el área de logística y su área?		
6) ¿Hubo demoras en la atención por parte del área de almacén al usuario interno?		

Fuente: Unión de Concreteras S.A.

## Anexo 5: Cuestionario sobre mejora de gestión de proveedores a clientes internos

Figura 44: Cuestionario sobre mejora de gestión de proveedores a clientes internos

### Encuesta de satisfacción de cliente interno


Encuesta de satisfacción aplicada a los clientes internos, especialmente al área de mantenimiento, de la empresa UNICON

**\*Obligatorio**

#### Indicaciones

- 1) La encuesta es anónima, no es necesario que anote su nombre .
- 2) Los datos que obtengan serán de carácter confidencial y solo servirán para fines de estudio.
- 3) Lea la pregunta y califíquelo marcando del 0 al 10, donde 0 significa poco impacto en su nivel de satisfacción y 10 un gran impacto.

Empresa Unión de Concreteras



¿Qué tan importante es la gestión de proveedores, para la atención de manera oportuna de los repuestos y se realice en un menor tiempo la entrega de los requerimientos, de existir este en cuánto mejoraría su nivel de satisfacción del 0 al 10? \*

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Enviar

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 6: Calificación de Proveedores

Tabla 123: Resultados del proveedor Ferreyros S.A

Resultados de proveedor		Proveedor	Ferreyros S.A
		Marca	Cat
		Precio	S/ 2,100.00
		Plazo de pago	60 días
		Proveedor 1	
CRITERIOS	PESO	Puntos según evaluación	Valores útiles ponderados
1.1. Nivel de precios	5	15	75
1.2. Desarrollo de precios (fidelidad de precios)	4	15	60
1.3. Créditos de proveedores	4	15	60
1.4. Aceptación de costos de flete y transporte	3	20	60
1.5. Posibilidad de negocios recíprocos	4	20	80
2.1. Calidad técnica	10	20	200
2.2. Normas	5	20	100
2.3. Garantías de calidad	10	20	200
3.1. Plazos de entrega	4	10	40
3.2. Cumplimiento de los tiempos de entrega (fidelidad de plazos)	6	10	60
3.3. Disposición de entregas	4	15	60
3.4. Notificación en la demora / suspensión de entregas	6	10	60
4.1 Asesoría	2.5	20	50
4.2. Disposición de cooperación / Facultad comunicativa	3	15	45
4.3. Elaboración de reclamos	2	10	20
4.4. Ofertas de capacitación de los proveedores	1	15	15
4.5. Gama de productos	1.5	20	30
5.1. Política de medio ambiente del proveedor	4.5	15	67.5
5.2. Transporte	1.5	20	30
5.3. Empaque	6	15	90
5.4. Desechos	3	15	45
6.1. Retiro de la ubicación del proveedor	1	20	20
6.2. Conexiones de transporte	1	20	20
6.3. Riesgos de suministros (Nacionalidad del proveedor)	2	15	30
6.4. Fuentes de compra del proveedor	1	20	20
7.1. Investigación y Desarrollo	0.5	20	10
7.2. Capacidades	1	20	20
7.3. Participación en análisis de valores	1	15	15
7.4. Encargarse del almacenaje y control de calidad	1	20	20
7.5. Flexibilidad (Suministros al detal, cambios, etc)	1.5	20	30
<b>TOTAL</b>			<b>1632.5</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 124: Resultados del proveedor Distribuidora Cummins Perú S.A.C

Resultados de proveedor		Proveedor	Distribuidora Cummins Perú
		Marca	Diesel
		Precio	S/ 2,250.00
		Plazo de pago	90 días
		Proveedor 2	
CRITERIOS	PESO	Puntos según evaluación	Valores útiles ponderados
1.1. Nivel de precios	5	10	50
1.2. Desarrollo de precios (fidelidad de precios)	4	15	60
1.3. Créditos de proveedores	4	20	80
1.4. Aceptación de costos de flete y transporte	3	10	30
1.5. Posibilidad de negocios recíprocos	4	15	60
2.1. Calidad técnica	10	20	200
2.2. Normas	5	20	100
2.3. Garantías de calidad	10	20	200
3.1. Plazos de entrega	4	15	60
3.2. Cumplimiento de los tiempos de entrega (fidelidad de plazos)	6	15	90
3.3. Disposición de entregas	4	15	60
3.4. Notificación en la demora / suspensión de entregas	6	15	90
4.1 Asesoría	2.5	20	50
4.2. Disposición de cooperación / Facultad comunicativa	3	15	45
4.3. Elaboración de reclamos	2	15	30
4.4. Ofertas de capacitación de los proveedores	1	15	15
4.5. Gama de productos	1.5	20	30
5.1. Política de medio ambiente del proveedor	4.5	15	67.5
5.2. Transporte	1.5	10	15
5.3. Empaque	6	15	90
5.4. Desechos	3	15	45
6.1. Retiro de la ubicación del proveedor	1	15	15
6.2. Conexiones de transporte	1	15	15
6.3. Riesgos de suministros (Nacionalidad del proveedor)	2	20	40
6.4. Fuentes de compra del proveedor	1	20	20
7.1. Investigación y Desarrollo	0.5	20	10
7.2. Capacidades	1	20	20
7.3. Participación en análisis de valores	1	15	15
7.4. Encargarse del almacenaje y control de calidad	1	20	20
7.5. Flexibilidad (Suministros al detal, cambios, etc.)	1.5	20	30
<b>TOTAL</b>			<b>1652.5</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 125: Resultados del proveedor Modasa S.A

<b>Resultados de proveedor</b>		<b>Proveedor</b>	<b>Modasa</b>
		<b>Marca</b>	Perkins
		<b>Precio</b>	S/ 2,010.00
		<b>Plazo de pago</b>	60 días
		<b>Proveedor 3</b>	
<b>CRITERIOS</b>	<b>PESO</b>	<b>Puntos según evaluación</b>	<b>Valores útiles ponderados</b>
1.1. Nivel de precios	5	20	100
1.2. Desarrollo de precios (fidelidad de precios)	4	20	80
1.3. Créditos de proveedores	4	15	60
1.4. Aceptación de costos de flete y transporte	3	20	60
1.5. Posibilidad de negocios recíprocos	4	20	80
2.1. Calidad técnica	10	20	200
2.2. Normas	5	20	100
2.3. Garantías de calidad	10	20	200
3.1. Plazos de entrega	4	20	80
3.2. Cumplimiento de los tiempos de entrega (fidelidad de plazos)	6	20	120
3.3. Disposición de entregas	4	15	60
3.4. Notificación en la demora / suspensión de entregas	6	15	90
4.1 Asesoría	2.5	20	50
4.2. Disposición de cooperación / Facultad comunicativa	3	20	60
4.3. Elaboración de reclamos	2	15	30
4.4. Ofertas de capacitación de los proveedores	1	15	15
4.5. Gama de productos	1.5	20	30
5.1. Política de medio ambiente del proveedor	4.5	15	67.5
5.2. Transporte	1.5	20	30
5.3. Empaque	6	10	60
5.4. Desechos	3	10	30
6.1. Retiro de la ubicación del proveedor	1	20	20
6.2. Conexiones de transporte	1	20	20
6.3. Riesgos de suministros (Nacionalidad del proveedor)	2	15	30
6.4. Fuentes de compra del proveedor	1	20	20
7.1. Investigación y Desarrollo	0.5	20	10
7.2. Capacidades	1	15	15
7.3. Participación en análisis de valores	1	10	10
7.4. Encargarse del almacenaje y control de calidad	1	20	20
7.5. Flexibilidad (Suministros al detal, cambios, etc.)	1.5	15	22.5
<b>TOTAL</b>			<b>1770</b>

Fuente: Elaboración propia



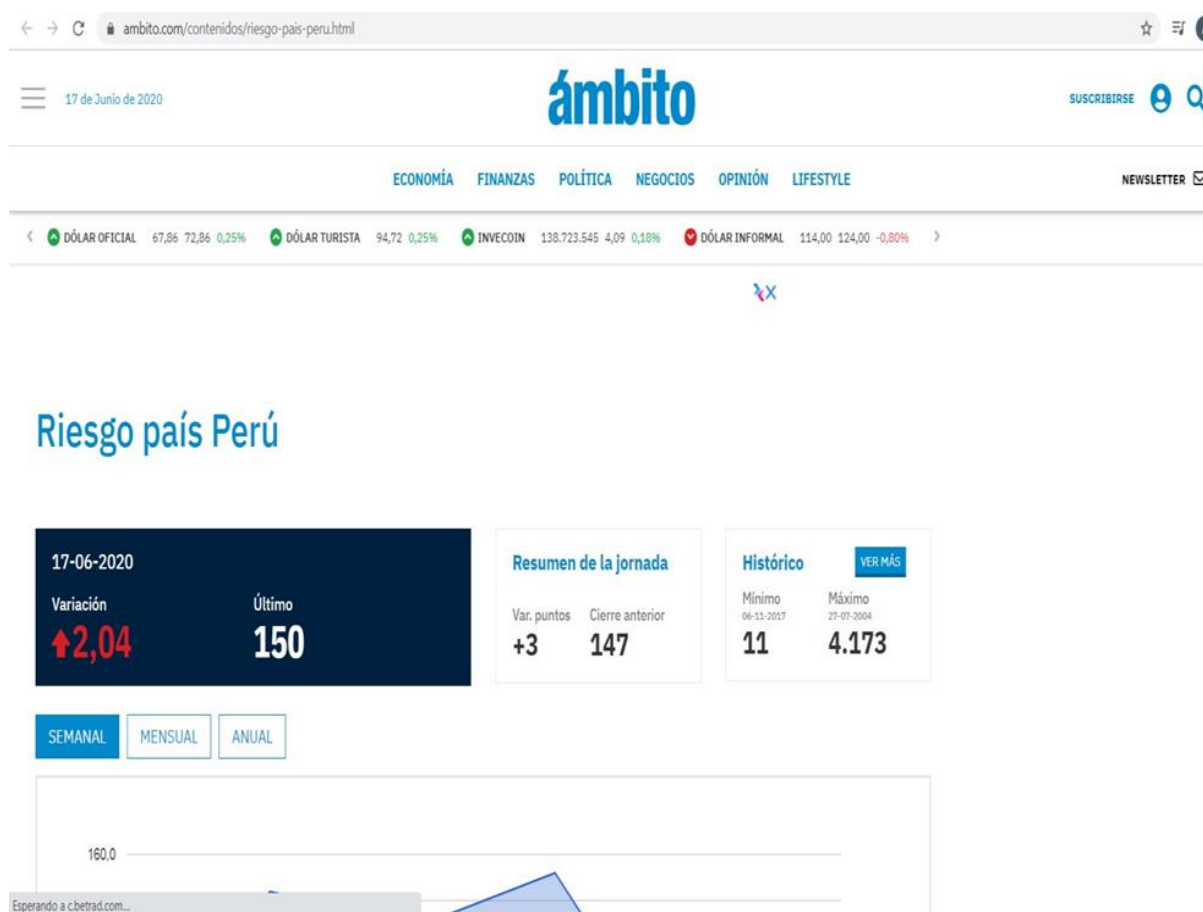
Tabla 126: Resultados del proveedor Agepsa S.A.C

<b>Resultados de proveedor</b>		<b>Proveedor</b>	<b>Agepsa</b>
		<b>Marca</b>	<b>Agrale</b>
		<b>Precio</b>	<b>S/ 2,350.00</b>
		<b>Plazo de pago</b>	<b>45 días</b>
		<b>Proveedor 4</b>	
<b>CRITERIOS</b>	<b>PESO</b>	<b>Puntos según evaluación</b>	<b>Valores útiles ponderados</b>
1.1. Nivel de precios	5	5	25
1.2. Desarrollo de precios (fidelidad de precios)	4	10	40
1.3. Créditos de proveedores	4	10	40
1.4. Aceptación de costos de flete y transporte	3	15	45
1.5. Posibilidad de negocios recíprocos	4	20	80
2.1. Calidad técnica	10	20	200
2.2. Normas	5	15	75
2.3. Garantías de calidad	10	15	150
3.1. Plazos de entrega	4	15	60
3.2. Cumplimiento de los tiempos de entrega (fidelidad de plazos)	6	15	90
3.3. Disposición de entregas	4	15	60
3.4. Notificación en la demora / suspensión de entregas	6	15	90
4.1 Asesoría	2.5	20	50
4.2. Disposición de cooperación / Facultad comunicativa	3	20	60
4.3. Elaboración de reclamos	2	15	30
4.4. Ofertas de capacitación de los proveedores	1	15	15
4.5. Gama de productos	1.5	15	22.5
5.1. Política de medio ambiente del proveedor	4.5	15	67.5
5.2. Transporte	1.5	15	22.5
5.3. Empaque	6	15	90
5.4. Desechos	3	15	45
6.1. Retiro de la ubicación del proveedor	1	15	15
6.2. Conexiones de transporte	1	15	15
6.3. Riesgos de suministros (Nacionalidad del proveedor)	2	15	30
6.4. Fuentes de compra del proveedor	1	20	20
7.1. Investigación y Desarrollo	0.5	20	10
7.2. Capacidades	1	20	20
7.3. Participación en análisis de valores	1	15	15
7.4. Encargarse del almacenaje y control de calidad	1	20	20
7.5. Flexibilidad (Suministros al detal, cambios, etc.)	1.5	20	30
<b>TOTAL</b>			<b>1532.5</b>

Fuente: Elaboración propia

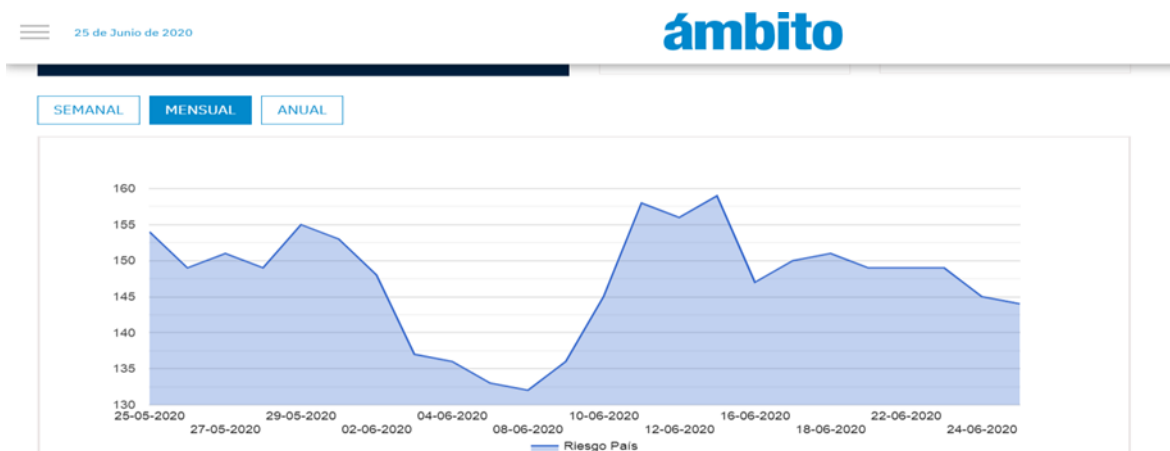
## Anexo 7: Calculo para el costo de oportunidad del inversionista

Figura 45: Riesgo País - Perú



Fuente: Ámbito

Figura 46: Gráfica de riesgo país - Perú



Fuente: Ámbito

Figura 47: Beta no apalancado

Industry Name	Number of firms	Beta	D/E Ratio	Effective Tax rate	Unlevered beta	Cash/Firm value	Unlevered beta corrected for cash	HiLo Risk	Standard deviation of equity
Advertising	47	1.44	85.08%	4.13%	0.88	6.00%	0.93	0.6569	62.38%
Aerospace/Defense	77	1.23	24.28%	8.54%	1.04	3.40%	1.08	0.4819	38.74%
Air Transport	18	1.44	103.43%	18.47%	0.81	4.19%	0.84	0.4110	31.74%
Apparel	51	1.06	41.77%	11.11%	0.80	3.16%	0.83	0.5031	51.10%
Auto & Truck	13	1.10	164.93%	5.93%	0.49	6.89%	0.53	0.5015	35.02%
Auto Parts	46	1.21	50.86%	7.25%	0.88	7.44%	0.95	0.5746	50.43%
Bank (Money Center)	7	1.00	177.75%	19.36%	0.43	23.33%	0.56	0.1740	17.74%
Banks (Regional)	611	0.57	62.92%	17.46%	0.39	10.69%	0.43	0.1582	18.26%
Beverage (Alcoholic)	21	1.13	31.28%	6.62%	0.91	0.72%	0.92	0.5528	42.46%
Beverage (Soft)	34	1.22	19.24%	4.00%	1.07	2.34%	1.09	0.6676	57.08%
Broadcasting	27	1.21	98.45%	13.31%	0.70	4.35%	0.73	0.4313	32.65%
Brokerage & Investment Banking	39	1.46	268.39%	12.83%	0.48	14.58%	0.57	0.4401	27.36%
Building Materials	42	1.23	32.07%	16.26%	0.99	2.52%	1.02	0.3588	30.78%
Business & Consumer Services	165	1.07	30.31%	8.32%	0.87	2.95%	0.89	0.5331	43.80%
Cable TV	14	1.11	60.17%	14.55%	0.77	1.11%	0.78	0.3294	25.03%
Chemical (Basic)	43	1.37	61.09%	6.66%	0.94	5.60%	0.99	0.5305	51.96%
Chemical (Diversified)	6	1.85	78.66%	11.89%	1.17	4.06%	1.21	0.5056	35.92%
Chemical (Specialty)	94	1.14	28.53%	11.01%	0.94	3.08%	0.96	0.4818	48.36%
Coal & Related Energy	22	1.40	79.69%	0.97%	0.87	16.68%	1.05	0.6570	54.71%
Computer Services	106	1.20	44.65%	8.92%	0.90	5.42%	0.95	0.5730	45.52%
Computers/Peripherals	48	1.75	15.49%	6.21%	1.57	4.51%	1.64	0.5348	50.41%
Construction Supplies	44	1.36	40.14%	15.82%	1.05	5.03%	1.10	0.3591	29.91%
Diversified	23	1.40	31.16%	6.68%	1.14	8.99%	1.25	0.4954	38.16%
Drugs (Biotechnology)	503	1.43	14.58%	0.61%	1.29	6.99%	1.39	0.5938	67.45%
Drugs (Pharmaceutical)	267	1.36	14.93%	1.36%	1.22	4.76%	1.29	0.6777	77.14%
Education	35	1.61	33.68%	6.56%	1.28	5.47%	1.36	0.6037	37.64%
Electrical Equipment	113	1.44	21.00%	3.94%	1.25	4.51%	1.31	0.6364	53.67%
Electronics (Consumer & Office)	20	1.28	20.67%	5.45%	1.10	11.72%	1.25	0.5480	62.17%
Electronics (General)	153	1.15	18.24%	6.65%	1.01	5.46%	1.07	0.5053	42.78%
Engineering/Construction	54	1.60	39.27%	9.44%	1.23	6.88%	1.33	0.5105	33.19%
Entertainment	107	1.33	20.07%	1.93%	1.16	3.57%	1.20	0.6845	55.57%
Environmental & Waste Services	82	1.27	31.69%	4.14%	1.02	2.25%	1.05	0.6241	44.34%

Fuente: Damodaran Online

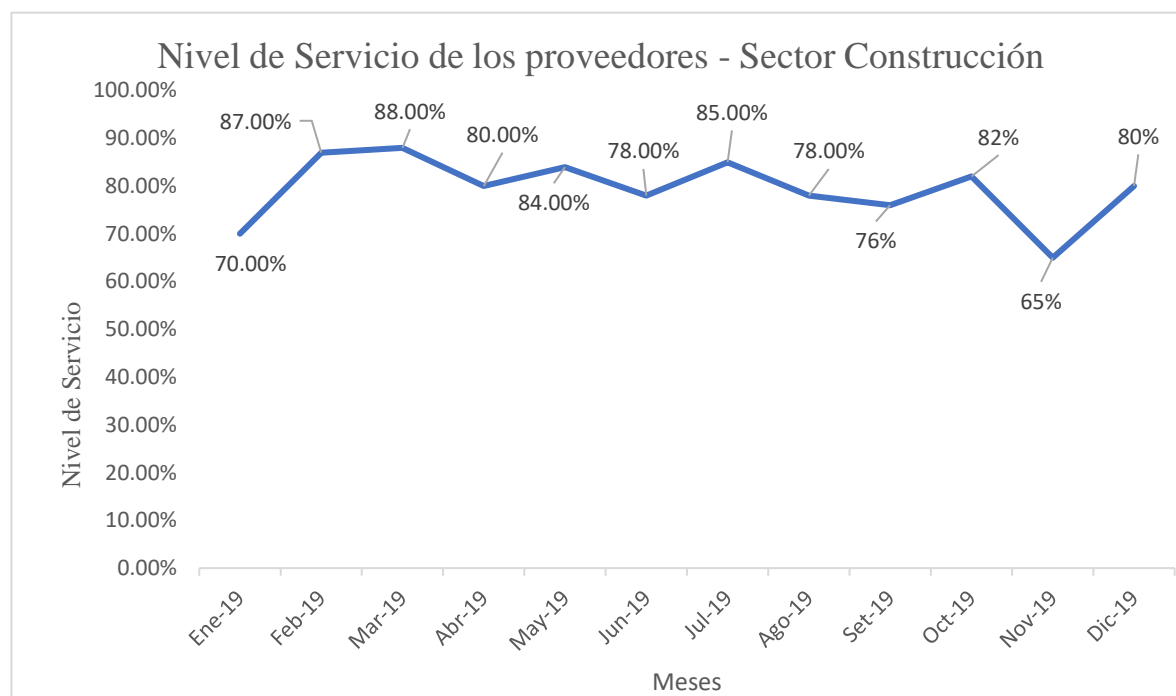
Figura 48: Prima de riesgo

					Risk Premium		Standard Error						
Arithmetic Average Historical Return					Stocks - T.Bills	Stocks - T.B	Stocks - T.Bi	Stocks - T.Bonds	Arithmetic Average Annual Real Return				
1928-2019	11.57%	3.40%	5.15%	7.22%	8.18%	6.43%	2.08%	2.20%	1928-2018	8.41%	0.43%	2.17%	4.22%
1970-2019	11.89%	4.64%	7.39%	9.46%	7.26%	4.50%	2.38%	2.73%	1969-2018	6.88%	0.65%	2.99%	4.97%
2010-2019	14.02%	0.52%	4.35%	7.23%	13.51%	9.67%	3.85%	4.87%	2009-2018	11.80%	-1.15%	0.67%	6.41%
					Risk Premium								
Geometric Average Historical Return					Stocks - T.Bills	Stocks - T.Bonds							
1928-2019	9.71%	3.35%	4.88%	6.96%	6.35%	4.83%							
1970-2019	10.51%	4.58%	6.99%	9.18%	5.93%	3.52%							
2010-2019	13.44%	0.51%	4.13%	7.06%	12.93%	9.31%							

Fuente: Damodaran Online

## Anexo 8: Ratio del nivel de servicio del sector de Construcción

Figura 49: Nivel de servicio – Sector Construcción



Fuente: Elaboración propia